

Relatório de estágio: Direcção de obra - AVAC

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica na área de especialização em Projecto, Instalação e Manutenção de Sistemas Térmicos

Autor
Jorge Humberto Correia Bento

Orientador
Prof. Doutor Mário Velindro
DEM, ISEC

AGRADECIMENTOS

Quero expressar o meu modesto agradecimento a um conjunto de pessoas/entidades que contribuíram de forma indelével para este momento de aprendizagem.

A minha primeira palavra é dirigida à instituição de acolhimento, a empresa Climacer – Climatização do Cento, Lda, cuja excelência do quadro de pessoal técnico constituem sem dúvida um óptimo exemplo para quem pretende enveredar por uma profissão como é a área do AVAC.

Como não podia deixar de ser, agradecer também ao responsável pela condução pedagógica e profissional deste estágio, o Engenheiro António Mário Velindro Santos Rodrigues, pela disponibilidade demonstrada em aceitar a tarefa de me orientar.

A minha palavra de reconhecimento é igualmente estendida a todas as outras pessoas com quem tive oportunidade de contactar quer na Climacer – Climatização do Cento, Lda, quer no Instituto Superior de Engenharia de Coimbra – Departamento de Engenharia Mecânica.

Por fim, um especial obrigado aos meus pais, irmã e esposa, pelo carinho e incentivo durante este percurso.

A todos o meu muito obrigado,
Coimbra, dezembro de 2015

RESUMO

No segundo ano do mestrado, tive a possibilidade de efectuar um Estágio Curricular com a duração de nove meses. Este texto constitui o relatório do Estágio Curricular por mim realizado que deu a possibilidade de me inserir no mundo do trabalho.

Trata-se de um estágio na área de especialização em Projecto, Instalação e Manutenção de Sistemas Térmicos (PIMST), no âmbito do Mestrado em Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. O estágio teve lugar na empresa Climacer - Climatização do Centro Lda, entre Novembro de 2010 e Julho de 2011 e ocorreu de sob a orientação profissional e pedagógica do diretor de produção do departamento técnico.

Este relatório assume-se de extrema relevância, enumerando as diversas etapas praticadas. As principais fases focadas durante estágio foram:

- Integração na empresa (capítulo 2);
- Elaboração de diversos processos de fabrico de condutas e acessórios aerólicos (capítulo 4.1);
- Inventário anual interno (capítulo 4.2);
- Medições / estudo de obras (capítulo 4.3);
- Orçamentação (capítulo 4.4);
- Direcção de obras de AVAC (capítulo 4.5).

Estes dois últimos capítulos foram os principais desenvolvidos durante o estágio.

Julgo que foram alcançados todos os objetivos, pensando que este estágio foi uma experiência muito enriquecedora.

Palavras-chave: AVAC, Inventário, Orçamentação, Direcção de Obra.

ABSTRACT

In the second year of the master's degree there is the opportunity to make a Curricular Internship during nine months. This text constitutes Jorge Humberto Correia Bento's Curricular Internship report.

It consists of a specialization area project in "Projecto, Instalação e Manutenção de Sistemas Térmicos (PIMST)", in the ambit of the "Mestrado em Engenharia Mecânica (MESM)" of the "Instituto Superior de Engenharia de Coimbra". This internship took place at "Climacer – Climatização do Centro Lda", between November of 2010 and July of 2011 and was performed under the professional and pedagogic guidance of production director of the technical department.

This document assumes extreme relevance as a final internship report, describing all the learned and executed tasks. The main areas were the following:

- Integration in the company and beginning of several activities (chapter 2);
- Elaboration of procedures for the manufacturing of air conditioning pipes and accessories (chapter 4.1)
- Internal Inventory Manual's (chapter 4.2);
- Project verification and measurements (chapter 4.3);
- Cost Estimation (chapter 4.4);
- HVAC construction supervision (chapter 4.5).

This internship was mostly based on the activities described in the last two chapters.

In the end all the goals were achieved, making this internship a very enriching experience.

Keywords: HVAC, Inventory, Cost Estimation, Construction supervision.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE QUADROS	xiii
SIMBOLOGIA	xv
ABREVIATURAS.....	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Âmbito e objectivo do estágio.....	1
1.2. Objectivos.....	3
1.3. Plano de trabalhos	4
2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	5
2.1. Histórico	5
2.2. Organigrama.....	7
3. SISTEMAS DE AVAC.....	9
3.1. Conceito	9
3.2. Enquadramento Legal	10
3.3. Tipos de sistemas de classificação de edifícios.....	11
3.4. Principais equipamentos utilizados no AVAC.....	12
3.4.1. Equipamento produtor de aquecimento de água.....	12
3.4.2. Equipamento produtor de aquecimento ou arrefecimento de água.....	12
3.4.3. Equipamento produtor de aquecimento ou arrefecimento de água.....	13
3.4.4. Equipamento produtor de aquecimento ou arrefecimento do ar ambiente ..	14
3.4.5. Equipamento de ventilação	15
4. TAREFAS DESEMPENHADAS	17
4.1. Fabrico de condutas e acessórios aerólicos	18
4.1.1. Regras de segurança.....	23
4.2. Medições/Estudo de obras.....	25
4.3. Orçamentação.....	27
4.3.1. Fluxograma	27
4.3.2. Procedimentos.....	28
4.4. Inventário	31
4.4.1. Definições e conceitos	31
4.4.2. Objectivos da criação de stocks	32
4.4.3. Diferentes tipos de inventário	32
4.4.4. Custos de Stock.....	33
4.5. Direcção de Obra.....	35
4.5.1. Envio da documentação para a entidade de SHT.....	36

4.5.2.	Análise de obra	36
4.5.2.1.	Análise de CE, MP e Plantas.....	37
4.5.2.2.	Pedidos de Esclarecimentos de projecto	39
4.5.2.3.	Análise e cruzamentos com as restantes especialidades	41
4.5.2.4.	Marcação de Roços	47
4.5.3.	Comparativos de marcas alternativas de equipamentos de referência de CE 49	
4.5.4.	Realização das Fichas de Aprovação de Material - FAM's.....	51
4.5.5.	Encomenda do material/equipamentos	53
4.5.6.	Mapa de Aprovisionamento	57
4.5.7.	Preparações de Coberturas e Zonas Técnicas	59
4.5.8.	Mapa de consumos energéticos dos equipamentos.....	61
4.5.9.	Relatórios de Ensaios	62
4.5.9.1.	Rede hidráulica.....	63
4.5.9.2.	Rede frigorífica	64
4.5.9.3.	Esgoto de condensados.....	64
4.5.9.4.	Ensaio aerólico	64
4.5.10.	Verificações Finais	67
4.5.11.	Arranque e formação dos equipamentos	69
4.5.12.	Telas Finais	70
4.5.13.	Recursos humanos.....	72
4.5.14.	Segurança no trabalho	73
4.5.15.	Comunicação com as autoridades	74
4.5.16.	Reuniões de obra	75
4.5.17.	Autos/Facturação.....	75
5.	OBRAS DIRIGIDAS	77
5.1.	Obra dirigidas e equipamentos existentes	77
5.2.	Fotografias de Obras	79
5.2.1.	Supercor – Aveiro.....	79
5.2.2.	Fundação Eugénio de Almeida – Évora	80
6.	CONCLUSÃO	81
7.	PROPOSTA PARA MELHORAR NO FUTURO	83
7.1.	Na empresa.....	83
7.2.	Ao nível da execução de tarefas	83
8.	BIBLIOGRAFIA	85
9.	ANEXOS	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Organigrama da Climacer (Manual da Qualidade 2010 - Climacer)	7
Figura 2 - Caldeira de chão	12
Figura 3 – Chiller	12
Figura 4 - Unidade de Tratamento de Ar (do tipo double deck)	13
Figura 5 - Roof Top	13
Figura 6 - Recuperador de Calor	14
Figura 7 – VRV: Unidade Exterior	15
Figura 8 - VC Carroçado	15
Figura 9 - VC Descarroçado	15
Figura 10 - Conduta	18
Figura 11 - Curva 90°	18
Figura 12 - Desvio	18
Figura 13 - Tê 18	
Figura 14 - Junta flexível	19
Figura 15 - Pleno	19
Figura 16 - União de Spiro c/ oring	19
Figura 17 – ILR c/ oring	19
Figura 18 - Registo de caudal c/ oring	19
Figura 19 – Tampo c/ oring	19
Figura 20 – Redução	19
Figura 21 – Redução	19
Figura 22 - Guilhotina	20
Figura 23 - Serra eléctrica	20
Figura 24 – Quinadeira	21
Figura 25 - Processo de vincagem	21
Figura 26 - Pit Burg	21
Figura 27 - Calandra	21
Figura 28 - Saliências p/ golas	21
Figura 29 - Máquina de cravar	22
Figura 30 - Máquina de soldadura por ponto	22
Figura 31 - Fieira	22
Figura 32 - Batente criado pela fieira	22
Figura 33 - Exemplo de um Checklist preenchida (Climacer)	28
Figura 34 – Funcionamento dos diversos passos da gestão/aquisição de stocks	34
Figura 35 – Ficha de pedido de esclarecimento (FR024: Pedido de Esclarecimento – Climacer)	39

Figura 36 - Lista de pedidos de esclarecimentos enviados (FR024: Listagem – Climacer)	40
Figura 37- Preparação aerólica de um corredor (Supercor Aveiro – Climacer)	43
Figura 38 - Preparação hidráulica de uma cobertura (FEA Évora – Climacer)	45
Figura 39 - Abertura de um roço (Supercor Aveiro)	47
Figura 40 - Fluxograma: método do processo de comparativos	49
Figura 41- Ficha de aprovação de materiais (FR007: Pedido de Aprovação – Climacer)	51
Figura 42 - Lista de aprovação de materiais (FR007: Listagem – Climacer)	52
Figura 43 - Catálogo com as várias configurações de RC (Catálogo da Thermocold)	54
Figura 44 - Espessuras mínimas a aplicar na tubagem (Anexo III do Declei_76_RESECE)	55
Figura 45 - Ficha de registo de encomendas (FR014: Mapa de Quantidades - Climacer)	56
Figura 46 - Preparação de maciços (Supercor Aveiro - Climacer)	59
Figura 47 - Legenda da preparação do maciço (Supercor Aveiro - Climacer)	60
Figura 48 - Pormenor do maciço tipo (Climacer)	60
Figura 49 - Tamponagem de rede hidráulica	63
Figura 50 - Tamponagem e manómetros	63
Figura 51 - Unidade de leitura de estanquicidade da marca KIMO	65
Figura 52 - Ventilador axial, RUCK, modelo ETALINE EL 315 E2 01	65
Figura 53 – Caudelímetro	67
Figura 54 – Caudelímetro	67
Figura 55 - Alerta proveniente de um catálogo de fornecedor	69
Figura 56 - Esquema da constituição das telas finais de uma obra	70
Figura 57 - Identificação de alguns EPI's	74
Figura 58 - Situação GRAVE	74
Figura 59 - Procedimento de elaboração de um auto	75
Figura 60 - Ramais de condutas de ar	79
Figura 61 - Ramais de condutas c/ Dossolan	79
Figura 62 - Ramal de extracção de ar IS	79
Figura 63 - Ventilador e bico de pato	79
Figura 64 - Registo corta-fogo	79
Figura 65 - Sonda de temp. ambiente da Roof Top	79
Figura 66 - Multi e Split	79
Figura 67 - Difusor quadrado	79
Figura 68 - Grelha intumescente	79
Figura 69 - VRV (UE) e Roof Top	79
Figura 70 - Roof Top	79
Figura 71 – VRV e Split (UE)	79
Figura 72 – Tubagem da rede hidráulica	80
Figura 73 - Linha hidráulica enterrada	80
Figura 74 - Colector de retorno p/ Chiller	80

Figura 75 - Rede Aerolica com actuadores nos registos motorizados	80
Figura 76 - Plenos verticais	80
Figura 77 - Ligações Aerolicas às UTA's	80
Figura 78 – VC de chão	80
Figura 79 – Bombas Circuladoras	80
Figura 80 – Couret com condutas aerólicas	80
Figura 81 – Couret com tubagem hidraulica	80
Figura 82 – Ventilador de cobertura	80
Figura 83 – VC de tecto	80

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo do plano de estágio	4
Quadro 2 – Resumo da legislação existente durante o estágio e a actual	10
Quadro 3 - Resumo dos equipamentos mais comuns referente ao respectivo sistema	11
Quadro 4 – Percentagem do tempo afecto nas diversas tarefas desempenhadas	17
Quadro 5 - Resumo de equipamentos e localização de grelhas (Supercor Aveiro - Climacer)	38
Quadro 6 - Resumo do Ral de difusão (FEA Évora – Climacer)	40
Quadro 7 - Comparativo de Chiller's (FEA Évora - Climacer)	50
Quadro 8 - Resumo de principais cuidados	53
Quadro 9- Mapa de aprovisionamento de equipamentos (FEA Évora - Climacer)	57
Quadro 10- Mapa de aprovisionamento da difusão (FEA Évora - Climacer)	58
Quadro 11 - Quadro de potências eléctricas (FEA Évora – Climacer)	61
Quadro 12 – Tabela resumo de EPI's	73
Quadro 13 - Tabela resumo das obras e equipamentos	77

SIMBOLOGIA

f – Volume mássico de fuga de ar (l/s)

c – Classe de estanquicidade

p – Pressão (Pa)

ABREVIATURAS

AC – Ar Condicionado
AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
BI – Bilhete de Identidade
CC – Cartão Único
CE – Caderno de Encargos
DO – Direcção de Obra
EPI – Equipamento de Protecção Individual
FAM – Ficha de Aprovação de Material
FEA – Fundação Eugénio de Almeida
FR – Ficha de Registo
IAPMEI – Instituto de Apoio para as Pequenas e Médias Empresas
IS – Instalações Sanitárias
ISEC – Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
MQ – Mapa de Quantidades
PE – Pedido de Esclarecimento
PME – Pequena e Média Empresa
RC – Recuperador de Calor
RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
RCF – Registo Corta-fogo
RECS - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços
REH - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação
RSECE - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
SCE – Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios / Sistema Certificação Energética dos Edifícios
SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade
SHT – Segurança e Higiene no Trabalho
UASA – Unidade Assistencial de Saúde e Alojamento
UE – Unidade Exterior
UI – Unidade Interior
UTA – Unidade Tratamento de Ar
VC – Ventiloconvector
VRV – Volume de Refrigerante Variável

1. INTRODUÇÃO

1.1. Âmbito e objectivo do estágio

A empresa Climacer – Climatização do Cento, Lda., atenta à problemática da inserção na vida activa de jovens qualificados tem vindo a promover oportunidades de formação e desempenho profissional.

Tendo em conta a variedade das suas áreas de intervenção a Climacer – Climatização do Cento, Lda. assume-se como formador de excelência.

Neste contexto, prevê-se a existência do Estágio Curricular, através do qual se proporciona aos jovens recém licenciados um primeiro contacto com o mercado de trabalho.

É certo que o principal objectivo deste estágio é a inserção no mercado de trabalho. No entanto, penso ser importante referir outros objectivos que estiveram sempre presentes:

- Possibilitar aos jovens com qualificação de nível superior um estágio em contexto real de trabalho, que facilite e promova a sua inserção na vida activa;
- Possibilitar uma maior articulação entre a saída do sistema educativo/formativo e o contacto com o mundo do trabalho;
- A aquisição de conhecimento práticos na área de trabalho subjacentes ao estágio;
- O aprofundamento de conhecimentos técnicos;
- O aprofundamento da capacidade de tomar decisões e de assumir responsabilidades;
- Aquisição de experiência profissional.

Assim, no decorrer do trabalho que me foi atribuído, tive oportunidade para aprimorar conhecimentos nos domínios de unidades curriculares que foram leccionadas durante a Licenciatura e principalmente no Mestrado.

Desta forma, entre as unidades curriculares com mais presença no meu estágio destacam-se: Gestão e Qualidade, Manutenção Industrial, Organização e Gestão, Tecnologia e Processos fabris (serralharia, traçagem, corte de chapa entre outros), Desenho Computacional (AutoCad), Mecânica dos Fluidos, Electrotecnia, Equipamentos e Processos Térmicos, Climatização e Refrigeração, Laboratório de Engenharia de Produção e principalmente AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado).

Importa mencionar as áreas por mim desempenhadas durante o período de estágio, que foram as seguintes:

- Conhecimento do trajecto/percurso histórico e organização da empresa em causa;
- Aprendizagem e realização de procedimentos de construção de condutas e acessórios de condutas/ tubagens (OJ's, reduções, ILR, registos de caudal, canhões, tampões, entre outros);
- Medições e análise/estudo de projectos;
- Orçamentação;
- Visitas a obras;
- Inventário;
- Direcção de obra.

O tema de Direcção de Obra será o principal no presente relatório, uma vez que se trata de uma função que engloba todo o trajecto académico adquirido, por forma a aplicar os conhecimentos adquiridos durante a parte lectiva e coloca-los na prática, confrontando-os com problemas que surgiram durante a instalação dos diversos equipamentos e, solucionar as dificuldades existentes em obra.

Acresce informar que, tendo surgido a oportunidade de integrar a equipa técnica da mencionada empresa após a conclusão do estágio Curricular, fui integrado na equipa como funcionário durante 18 meses, desempenhando funções na Direcção de Obra e Orçamentação.

1.2. Objectivos

Este relatório tem como objectivo descrever as principais actividades realizadas durante o Estágio Curricular realizado na empresa Climacer – Climatização do Cento, Lda., localizada em Troxemil – Coimbra.

O presente relatório tem ainda como objectivo descrever os conceitos teóricos aprendidos, verificar até que ponto esses conceitos são realizáveis na prática e evidenciar a tomada de iniciativas para a resolução de problemas do quotidiano.

Salienta-se ainda que não se pretende aprofundar a teoria do AVAC mas tão-somente descrever de forma breve as actividades desenvolvidas ao longo do estágio.

1.3. Plano de trabalhos

As diversas fases do plano de estágio foram:

- Fase 1 – Integração na empresa e início da participação em diversas actividades;
- Fase 2 – Elaboração dos procedimentos de fabrico de condutas e acessórios aerólicos;
- Fase 3 – Participação no inventário;
- Fase 4 – Participação nas actividades de medições/estudo de obras;
- Fase 5 – Participação nas actividades de orçamentação;
- Fase 6 – Participação nas actividades de direcção de obras de AVAC.

O Quadro 1 permite visualizar o plano de estágio de uma forma cronológica.

Quadro 1 - Resumo do plano de estágio

Tarefas	Mês	Nov/10	Dez/10	Jan/11	Fev/11	Mar/11	Abr/11	Mai/11	Jnh/11	Jlh/11
Fase 1		X								
Fase 2		X	X							
Fase 3			X	X	X					
Fase 4				X	X	X				
Fase 5				X	X	X	X			
Fase 6						X	X	X	X	X

2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Os objectivos fundamentais da Climacer, Lda. são a Satisfação e Fidelização dos Clientes, através de:

- Motivação dos seus profissionais;
- Eficiência e organização do trabalho;
- Parcerias eficazes com os fornecedores;
- Implementação e melhoria da eficácia de um SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade) que cumpra os requisitos da Norma NP EN ISO 9001;
- Cumprimento da legislação aplicável.

(Fonte: Política da Qualidade 2007 - Climacer)

2.1. Histórico

- A Climacer, Lda. foi fundada em Fevereiro de 1990 tendo com objecto social: montagem de ar condicionado, ventilação, aquecimento central, electricidade e canalizações.
- Inicialmente a empresa esteve instalada na Rua de Saragoça, em Coimbra, numa área de apenas 80m², contando apenas com o contributo de dois funcionários. Nesta fase a empresa limitava-se a obras de reduzida dimensão.
- Em 1993 a empresa transferiu da na Rua de Saragoça, instalações iniciais para a Zona Industrial da Pedrulha, aumentando a sua área de sede para 200m², passando deste modo a condutas e acessórios para ventilação e ar condicionado.
- Em 1996 foi considerada o Agente Nº1 em compras pela marca Carrier, a nível nacional.
- No ano de 2000 alcançou o primeiro lugar em volume de vendas em equipamentos da marca Hitachi.
- Em 2001 foi considerada PME Excelência Construção 2001 pelo IAPMEI- Instituto Apoio para as Pequenas e Médias Empresas, pelo seu assinalável desempenho económico-financeiro e perfil de gestão.
- Em 2003 a empresa reforçou a aposta na especialização tendo criado uma nova empresa, a Climábitus – Manutenção e Climatização Lda., unidade exclusivamente dedicada aos serviços de manutenção e assistência técnica.

- Em 2006 a empresa construiu novas instalações em Trouxemil.
- No ano de 2009 a Climacer conheceu uma franca expansão, nomeadamente em termos técnicos, envergando obras de grande dimensão. A empresa procedeu à reclassificação do seu Alvará com elevação da classe 3 para a classe 4 no que respeita à 10.ª subcategoria: Aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração, que lhe permite a realização de obras de maior valor.
- Em 2010, a empresa obteve o reconhecimento de PME Líder.
- A Climacer, Lda. é hoje uma empresa sólida e reconhecida pelo mercado, tendo ao seu serviço uma equipa técnica altamente qualificada, composta por cerca de cinco dezenas de colaboradores, que realiza trabalhos em todo o país.
- Em 2010 a criação de uma nova entidade empresarial específica para o segmento de mercado mais doméstico, a Climaresidence – Climatização e Projecto, Lda.

(Fonte: Manual da Qualidade 2010 - Climacer)

2.2. Organigrama

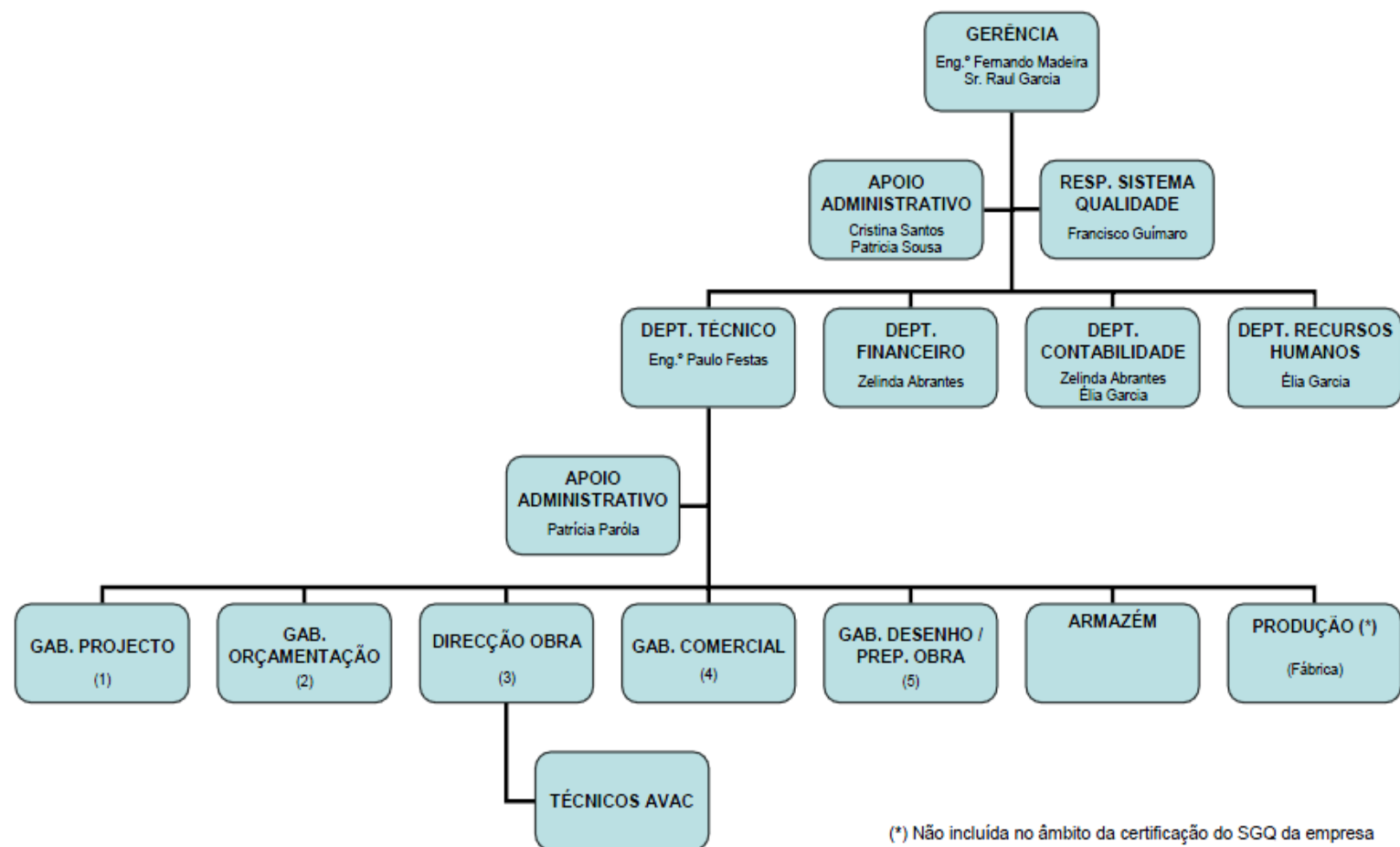


Figura 1- Organigrama da Climacer (Manual da Qualidade 2010 - Climacer)

3. SISTEMAS DE AVAC

Tendo em conta que o presente estágio se realizou numa empresa de instalação de sistemas de climatização e tratamento do ar interior, seguem-se alguns pontos que foram abordados durante o estágio.

3.1. Conceito

O termo AVAC, comumente utilizado na designação dos sistemas de climatização, refere-se aos sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado.

Uma instalação de ar condicionado deve ser capaz de manter ao longo de todo o ano e em todos os ambientes condicionados, a temperatura desejada e humidade relativa aceitável. Deve também assegurar uma pureza do ambiente adequada e simultaneamente manter a velocidade do ar nas zonas ocupadas dentro dos limites requeridos para proporcionar condições de conforto aos ocupantes.

A Qualidade do Ar Interior e a Climatização são hoje factores aos quais se dão importância acrescida, seja pelo conforto, pela produtividade ou necessidade específica de determinados processos.

Deste modo, o AVAC baseia-se em três finalidades principais:

- Climatização;
- Qualidade do ar interior;
- Manutenção dos equipamentos referentes à climatização e tratamento do ar.

Surge perante a necessidade de manter as instalações e equipamentos fiáveis, disponíveis, higiénicas e capazes de proporcionar as condições necessárias e com o mínimo de consumo energético.

Um problema importante que também se coloca nas instalações é o de conseguir manter as temperaturas dos diferentes ambientes dentro dos limites definidos no projecto, questão que é especialmente complexa nos edifícios em que existam simultaneamente zonas que necessitam de ser aquecidas e outras que necessitam de ser arrefecidas. Estas necessidades surgem do facto de que as cargas térmicas de aquecimento e de arrefecimento muitas das vezes evoluírem no tempo de forma diferente em cada uma das zonas do edifício devido à influência da temperatura exterior, radiação solar, ocupação e outras causas.

3.2. Enquadramento Legal

Durante a realização do estágio a legislação foi alterada, em 13 de Novembro de 2013..

Deste modo, a legislação considerada no estágio foi a seguinte:

- Decreto-Lei nº 78/2006 – SCE (Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios);
- Decreto-Lei nº 79/2006 – RSECE (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios);
- Decreto-Lei nº 80/2006 – RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios).

No entanto, a legislação actualmente em vigor é a seguinte:

- Decreto-Lei nº 118/2013 – SCE (Sistema Certificação Energética dos Edifícios);
- Decreto-Lei nº 118/2013 – RECS (Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços);
- Decreto-Lei nº nº 118/2013 – REH (Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação).

Quadro 2 – Resumo da legislação existente durante o estágio e a actual

	Sistema de Certificação Energética	Regulamento de Climatização em Edifícios	Regulamento de Climatização em Edifícios de Habitação
Revogado	DL nº 78/2006 - SCE	DL nº 79/2006 – RSECE	DL nº 80/2006 – RCCTE
Actual	DL nº 118/2013 – SCE	DL nº 118/2013 – RECS	DL nº nº 118/2013 – REH

3.3. Tipos de sistemas de classificação de edifícios

Os sistemas de climatização podem ser classificados segundo o tipo de fluido ou fluidos que se empregam nos equipamentos terminais, anulando o efeito das cargas térmicas latentes e sensíveis dos ambientes a condicionar.

Deste modo, podem então ser definidos os seguintes grupos de sistemas de climatização de edifícios:

- Sistemas Tudo Ar;
- Sistemas Tudo Água;
- Sistemas Água-Ar;
- Sistemas com Expansão Directa dum Fluido Refrigerante (split).

Quadro 3 - Resumo dos equipamentos mais comuns referente ao respectivo sistema

SISTEMA	EXEMPLOS DOS EQUIPAMENTOS MAIS COMUNS
Tudo Ar	- UTA's; - Roof-Top's; - Ventiladores; - Cortinas de ar; - Recuperadores de calor.
Sistemas Tudo Água	- Caldeira; - Radiadores; - Toalheiros.
Sistemas Água-Ar	- Chiler's; - VC's.
Sistemas com Expansão Directa dum Fluido Refrigerante	- Split's; - Multi-split's; - VRV's; - Close Control's.

3.4. Principais equipamentos utilizados no AVAC

3.4.1. Equipamento produtor de aquecimento de água

- Caldeira: equipamento que possui como finalidade, no caso específico do AVAC, a produção de água quente.

Esta pode ser alimentada por vários combustíveis, sendo os mais comuns na área do AVAC o gás natural, podendo este equipamento ser do tipo mural (parede) ou de chão.



Figura 2 - Caldeira de chão

3.4.2. Equipamento produtor de aquecimento ou arrefecimento de água

- Chiller/bomba de calor: equipamento cujo modo de funcionamento consiste numa permuta de energia térmica entre o fluido frigorigénio e a água que circula no mesmo, proporcionando um consequente aquecimento ou arrefecimento da água da instalação consoante a finalidade pretendida.

Este equipamento pode ser a 2 ou 4 tubos, isto é:

- Sistema a 2 tubos - neste tipo de instalação, no mesmo instante o equipamento apenas permite aquecer ou arrefecer os espaços do edifício a climatizar.
- Sistemas a 4 tubos - estas instalações permitem satisfazer as necessidades simultâneas de aquecimento e de arrefecimento em diferentes locais no mesmo edifício. Os ventilo-convectoros são alimentados por uma tubagem de água quente e por uma tubagem de água fria e podem ter uma ou duas baterias.



Figura 3 – Chiller

3.4.3. Equipamento produtor de aquecimento ou arrefecimento de água

- Unidade de tratamento de Ar - UTA: consiste num equipamento que climatiza e trata o ar a insuflar para o interior de um edifício através de água proveniente de uma fonte quente ou de uma fonte fria.

Este equipamento é constituído por: filtros que fazem a retenção de partículas e impurezas que venham do exterior, registos motorizados, uma bateria para aquecimento/arrefecimento e um ventilador. Podem ser acopladas uma bateria para aquecimento e outra para arrefecimento do ar, humidificador, bateria de reaquecimento entre outros.

As configurações mais usuais são: linear, lado a lado (side by side) ou um módulo por cima de outro (double deck).



Figura 4 - Unidade de Tratamento de Ar (do tipo double deck)

- Roof-Top: trata-se de um equipamento que desempenha as mesmas funções que uma UTA, com a particularidade de, em vez da permuta ser água-ar, trata-se de fluido frigorigéneo-ar, isto é, possui uma serpentina no lugar das baterias que climatizam o ar a insuflar.



Figura 5 - Roof Top

- **Recuperador de Calor:** utiliza-se para aproveitar a carga térmica do ar a rejeitar, isto é, este equipamento faz uma permuta entre o ar aspirado do exterior e o ar a rejeitar, transferindo a energia do rejeitado para o aspirado provocando um melhor rendimento e menor consumo para a instalação.

Estes equipamentos apenas possuem uns filtros e ventiladores, tratando-se de um equipamento bastante simples. Para além de recuperador ar-ar também existem água-ar-água.



Figura 6 - Recuperador de Calor

3.4.4. Equipamento produtor de aquecimento ou arrefecimento do ar ambiente

- **Split's:** climatização com unidades individuais, isto é, uma unidade interior e outra exterior. Trata-se de uma solução que só deve ser utilizada quando se trata de uma única divisão ou, por questões técnicas não é possível a utilização de outro sistema.
- **Multi-split's:** Distingue-se do sistema individual devido ao facto de para uma máquina exterior poderem estar ligadas diversas máquinas interiores.
- **VRV:** Basicamente são semelhantes as sistemas “multisplit” mas permitem a ligação de um número muito maior de unidades interiores (mais de 30) a uma única unidade exterior. Note-se que quando a potência da unidade exterior ultrapassa determinado valor ela passa a ser constituída por dois ou mais elementos agrupados, constituindo, no entanto, uma única unidade exterior.

O maior inconveniente, e talvez o único, dos sistemas “VRV” tem a ver com a possibilidade de ocorrer uma fuga de fluido frigorigéneo no interior do edifício, pelo que deverá haver algum cuidado no projecto para evitar possíveis intoxicações dos ocupantes.

Além disso, sistemas “VRV” mais sofisticados permitem também ter disponível, em simultâneo, o aquecimento e o arrefecimento, exigindo para isso a instalação de mais um tubo (3 tubos em vez dos 2 de um sistema “VRV” normal). Estes sistemas, são

sobretudo necessários em edifícios onde, no decurso do período de aquecimento, existem divisões que necessitam de arrefecimento, devido às cargas internas elevadas (salas de quadros eléctricos, salas de computadores, entre outros).



Figura 7 – VRV: Unidade Exterior

3.4.5. Equipamento de ventilação

- Caixas de ventilação: Equipamento que proporciona a extração ou insuflação de ar no edifício.

Aplicações de extração de ar de instalações sanitárias, desenfumagem, ligada ao sistema de incêndios, insuflação de ar no edifício se necessário, entre outras.

- VC's: Pequenas unidades de tratamento de ar terminais, constituídos por um filtro de ar, um ventilador, um ou dois permutadores (consoante o tipo de sistema).

Os ventiloconvectores são classificados fisicamente de duas formas: carroçados ou descarroçados, isto é, com um acabamento exterior que possibilita um aspecto estético ao mesmo ou sem esse aspecto, este último tipo não se torna relevante devido à sua aplicação não ser visível.



Figura 8 - VC Carroçado



Figura 9 - VC Descarroçado

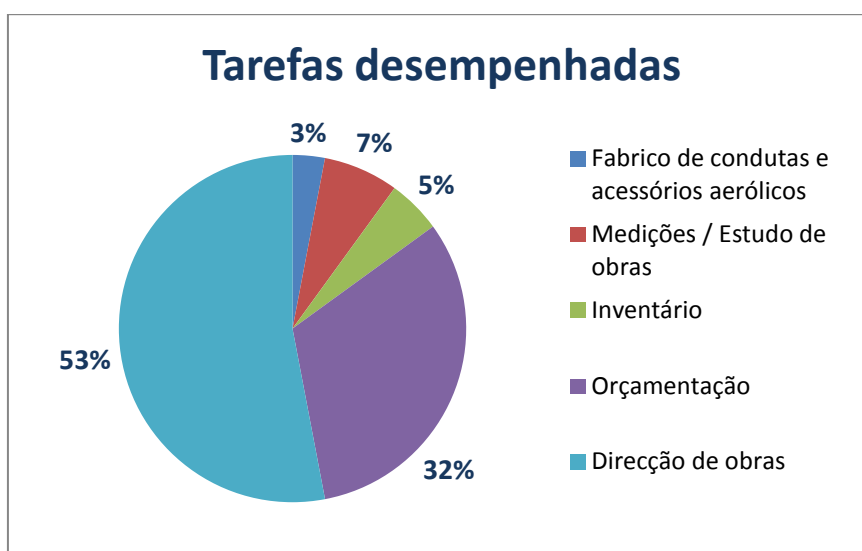
4. TAREFAS DESEMPENHADAS

Descrição das tarefas e funções desenvolvidas durante este estágio.

Importa salientar que procurei sempre desempenhar todas as tarefas e funções da melhor forma possível, de acordo com os meios e recursos que me foram disponibilizados. Julgo ter efectuado todo o tipo de tarefas propostas da forma adequada. Disponibilizei-me a efectuar todo o tipo de serviço, fosse ele adequado às minhas funções ou além delas, pois considerei todos os trabalhos como uma oportunidade de aprendizagem.

De forma a resumir e esquematizar a duração de cada tarefa, apresenta-se o seguinte gráfico:

Quadro 4 – Percentagem do tempo afecto nas diversas tarefas desempenhadas



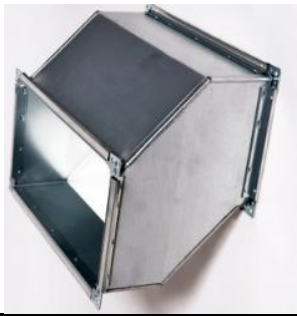



4.1. Fabrico de condutas e acessórios aerólicos







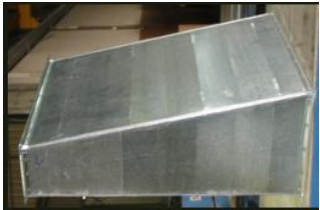

Para que a aprendizagem e a familiarização com a área do AVAC fosse introduzida da melhor forma, foi-me dado a conhecer o processo de fabrico/maquinagem de acessórios e condutas em chapa. Posteriormente, realizei diversos procedimentos escritos acerca de fabrico dos mesmos, com o intuito de contribuir para a organização da empresa.

Assim, pôde ficar a par de diversas alternativas/soluções e perceber como contornar problemas existentes em obra, no caso de intersecções das condutas de climatização com as outras especialidades.

Deste modo, realizei procedimentos de fabricos dos seguintes materiais:

Condutas	Curvas
 Figura 10 - Conduta	 Figura 11 - Curva 90º
Desvios	Tês
 Figura 12 - Desvio	 Figura 13 - Tê

(Climacer e “Netos do Simão”)

Juntas flexíveis	Plenos
 <p data-bbox="359 566 655 600">Figura 14 - Junta flexível</p>	 <p data-bbox="981 577 1185 611">Figura 15 - Pleno</p>
Uniões de Spiro	ILR's
 <p data-bbox="300 987 708 1021">Figura 16 - União de Spiro c/ oring</p>	 <p data-bbox="943 987 1219 1021">Figura 17 – ILR c/ oring</p>
Registos de caudal	Tampos
 <p data-bbox="284 1391 727 1424">Figura 18 - Registro de caudal c/ oring</p>	 <p data-bbox="922 1397 1246 1431">Figura 19 – Tampo c/ oring</p>
Reduções	
 <p data-bbox="381 1845 628 1879">Figura 20 – Redução</p>	 <p data-bbox="959 1845 1206 1879">Figura 21 – Redução</p>

(Climacer e “Netos do Simão”)

Por opção, todos os acessórios Spiro a aplicar em obra são do tipo “safe”, isto é, possuem um oring em borracha junto à zona onde posteriormente se irá ligar com o Spiro de forma a diminuir a possibilidade de fugas de ar quando a instalação se encontrar em funcionamento – oring representado nas figuras 16, 17, 18 e 19.

Após o projecto, todo o processo inicia-se com a traçagem nas chapas de aço galvanizado, sendo este o processo principal onde se tem que contabilizar as dimensões finais pretendidas e as necessárias para a construção da peça.

O processo de construção, para além do traçador (pessoa com competências para traçar as peças), necessita de equipamentos mecânicos para se poderem maquinar as chapas, garantindo um rigor e qualidade no trabalho desempenhado.

Alguns dos equipamentos necessários para o processo são:

- Guilhotina: para cortes precisos rectilíneos de chapa;



Figura 22 - Guilhotina

(Oficina da Climacer)

- Serra eléctrica: para cortes de calha de aro, barras de ferro ou tubo de ferro;



Figura 23 - Serra eléctrica

(Oficina da Climacer)

- Quinadeira: para dobragem/vincagem de chapa a 45°, 90°, entre bastas amplitudes consoante o necessário;



Figura 24 – Quinadeira



Figura 25 - Processo de vincagem

(Oficina da Climacer)

- Pit Burg: equipamento destinado a criar um “s” com o intuito de provocar uma saliência para que nessa cavidade entre chapa em “fio” e posteriormente realizar um esmagamento para se garantir a ligação da peça;



Figura 26 - Pit Burg

(Oficina da Climacer)

- Calandra: para criar uma curvatura perfeita nas peças;



Figura 27 - Calandra



Figura 28 - Saliências p/ golas

(Oficina da Climacer)

- Máquina de cravar: para criar uma ligação física entre duas peças metálicas;



Figura 29 - Máquina de cravar

(Oficina da Climacer)

- Máquina de soldadura por ponto: método de soldadura utilizado para unir as chapas, como por exemplo no caso de ILR's, uniões de spiro, entre outros;



Figura 30 - Máquina de soldadura por ponto

(Oficina da Climacer)

- Fieira: consiste em provocar uma saliência na peça em causa, ILR ou união por exemplo, para que esta saliência possa servir de batente quando aplicada com o spiro.



Figura 31 - Fieira



Figura 32 - Batente criado pela fieira

(Oficina da Climacer)

Em anexo seguem dois exemplos de procedimentos criados relativamente a um processo de fabrico de uma conduta (Anexo A) e de um registo de caudal de ar (Anexo B).

Neste processo a estanquicidade da peça final é de elevada importância, tendo os funcionários a formação necessária para o rigor que este trabalho exige, de forma a garantir um produto final dentro dos padrões pretendidos.

No fim do processo todas as condutas/acessórios são devidamente tamponados e armazenados na fábrica, garantindo que não entram impurezas para o interior destas. A fábrica também se encontra sempre organizada e limpa em prol da qualidade do serviço.

Tendo estado a trabalhar com máquinas e materiais de risco, importa também mencionar algumas das regras de segurança tidas em conta na oficina.

4.1.1. Regras de segurança

- Deve ser utilizado calçado adequado, de preferência baixo e estável;
- O uso de botas “biqueira e palmilha de aço” é de obrigatoriedade por parte dos funcionários da oficina;
- Em operações que libertem aparas, fumos ou outras substancias potencialmente nocivas para os olhos, deve proceder-se à utilização de óculos de protecção;
- Não utilizar roupa larga que de alguma forma possa ficar presa na maquinaria e causar lesões no operador;
- As mesas de trabalho devem estar sempre organizadas, tendo-se especial cuidado com utensilios e ferramentas cortantes;
- Ler sempre os rótulos dos produtos ou manual de instrução das ferramentas;
- O chão deve estar sempre isento de substâncias escorregadias;
- Não segurar qualquer objecto logo após ter sido cortado, soldado ou maquinado.

4.2. Medições/Estudo de obras

Este processo consiste em contabilizar as quantidades de equipamentos, tubagem e acessórios presentes no projecto de determinada obra (plantas e esquemas de principio), comparando posteriormente com o mapa de quantidades do processo de obra. Em última análise, pretende-se verificar se as quantidades estão correctas ou se existe algum erro assinalável a nível de projecto.

Esta é uma tarefa que deverá ser feita preferencialmente antes da execução do orçamento, uma vez que, após a análise do projecto e medição, se irão tirar conclusões acerca da fiabilidade do mapa de quantidades bem como da segurança do orçamento a realizar.

Em caso de se averiguar a existência de desigualdades a nível de quantidades efectua-se no final do mapa de quantidades, um tópico designado por “Erros e Omissões”, informando o dono de obra das falhas encontradas e salvaguardando a nossa cotação com a assinalação das mesmas na nossa proposta.

As medições/estudo de obra são, portanto, de grande interesse para a orçamentação. Resumindo, através desta análise tiram-se conclusões no sentido de saber se o orçamento poderá sofrer alterações em relação ao mapa de quantidades do processo. As falhas detectadas reflectir-se-ão a nível de prejuízos/lucros no caso de futura adjudicação da obra.

Existem dois tipos de contratos mais comuns:

- por Erros e Omissões - uma vez que se envie a proposta de obra, qualquer não cotação de equipamentos ou tubagem fica á responsabilidade do adjudicatário,
- por Medição – a factura de obra consiste das quantidades do material aplicado em obra mas com os preços de contrato.

De seguida será apresentada uma listagem das análises de obra efectuadas:

- Centro de Convenções e Cultural do Convento de S. Francisco (Coimbra);
- Escola Secundária de Sever do Vouga (Sever do Vouga);
- Escola Secundário de Estarreja (Estarreja);
- Escola Secundária de Oliveira de Frades (Oliveira de Frades);
- Parque de Estacionamento da Rodoviária de Estarreja (Estarreja);
- Pavilhão Multiusos de Figueira Castelo Rodrigo (Figueira Castelo Rodrigo);
- SuperCor Aveiro (Aveiro);
- Lar de S. Luzia (Mealhada) – obra no qual foi realizado um mapa de quantidades de raiz.

Durante a realização destas análises, tinha que certificar a coincidência entre o mapa de quantidades e os equipamentos principais através das peças desenhadas. Esses equipamentos eram: Uta's, roof top's, chiller's, vrv's, split's/multisplit's, ventiladores, ventiloconvectores, caldeiras, painéis solares, cortinas de ar, entre outros;

Uma vez que, por norma, estes equipamentos são de um valor de aquisição significativo, a não cotação dum destes elementos fará com que a margem de lucro da obra deixe de ser significativa ou até mesmo prejudicial.

Equipamentos/materiais de valor de aquisição inferior mas muito significativos:

- Difusão: grelhas e difusores;
- Condução: Circular (spiro ou spiroval) ou Rectangular;
- Tubagem: cobre, ferro preto ou galvanizado.
- Material de campo: pressostatos, manómetros, termómetros, válvulas, entre outros.

A quantidade destes elementos poderá tornar-se uma vantagem ou desvantagem significativa para o orçamento. Por norma, são as quantidades de grelhas/difusores, tubagem/ condutas ou até mesmo material de campo (válvulas, flanges, juntas antivibráticas, bainhas, termómetros, manómetros, entre muitos outros) são elevadas.

A sua quantificação exacta cria uma ideia mais segura do orçamento ou até mesmo uma realização de Erros e Omissões.

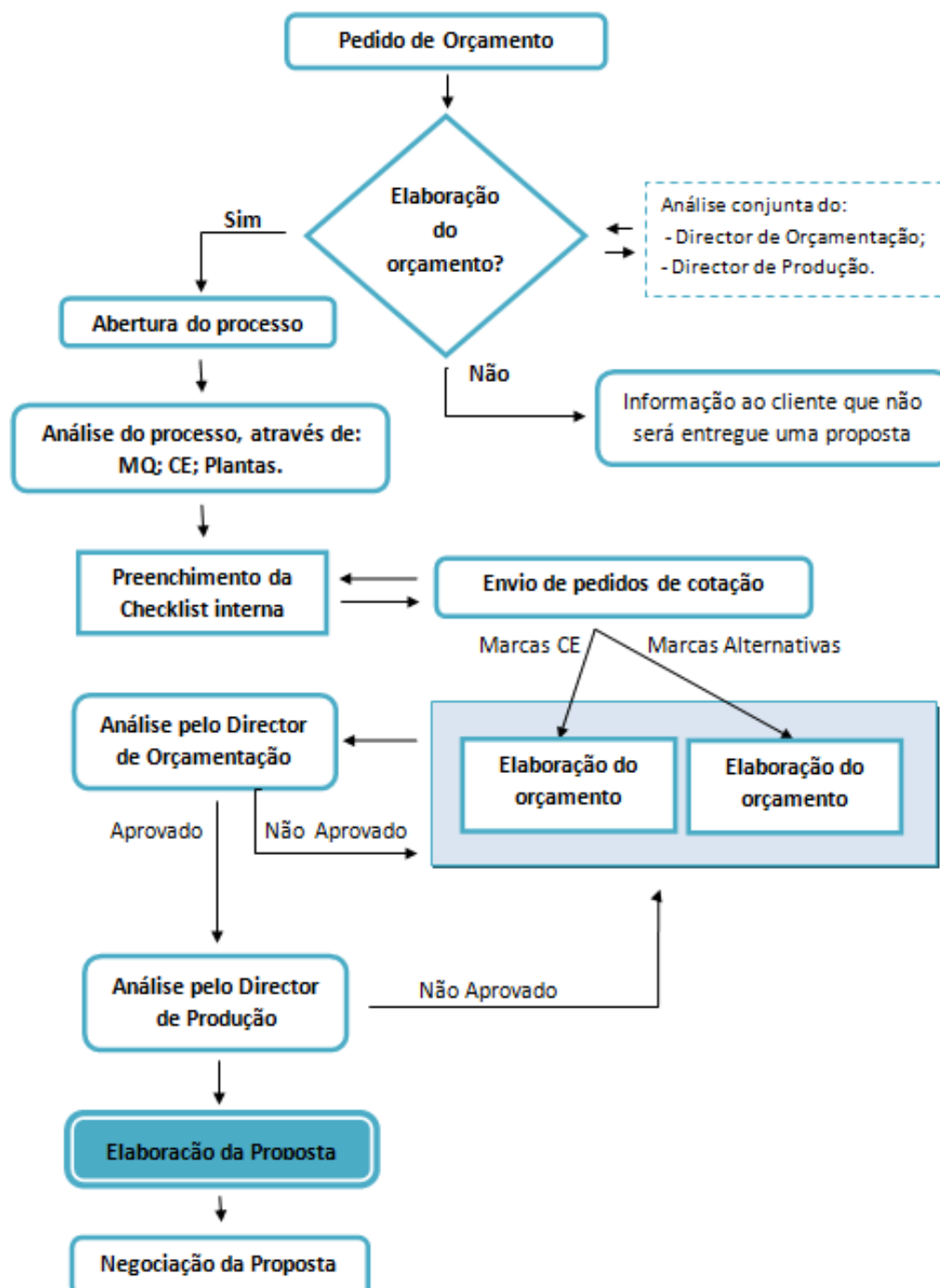
No final de cada análise de obra, cria-se um relatório final de estudo composto por um relatório (Word), onde se indicam todos os comentários e pareceres de análise do projecto. Cria-se um outro documento complementar em Excel, onde se indicam as quantidades retiradas após a referida análise e medições.

Em anexo encontram-se exemplos dos referidos documentos que compõem o relatório, encontra-se no Anexo C o documento Word e no Anexo D o documento Excel.

4.3. Orçamentação

O presente processo é de elevada responsabilidade, uma vez que como constantemente refere um colega: “sem orçamentos não se ganham obras!!”, A ausência de uma cotação correcta poderá implicar a inexistência de equipamento/acessório que comprometa o lucro da obra em caso de adjudicação.

4.3.1. Fluxograma



Desta forma, se resume o procedimento interno para a elaboração de um orçamento.

4.3.2. Procedimentos

- Análise do processo

Após a decisão de elaboração do orçamento e respectiva abertura do processo, numa primeira fase, analisam-se os três constituintes principais de um projecto: caderno de encargos, peças desenhadas e mapa de quantidades, de forma a contextualizar-se com o tipo de projecto e equipamentos do sistema em causa.

- Preenchimento da Checklist

Posteriormente, constrói-se a Checklist, isto é, uma lista dos equipamentos presentes no projecto, onde se assinalam os pormenores de elevada importância, como: espessuras de isolamentos, materiais das condutas, se são ou não lacadas, entre outros.

Exemplo de uma Checklist:

	C.E.	Alternativas										Observações	
Chiller	Carrier	Lennox	Efcis	Daikin	Nónio	Carrier	Sosclima						
Caldeira	Roca	Roca	Efcis	Buderus	Galécia	Zantia	Thermital	Vulcano	Relopa				
Tratamento Águas		Enkrott	Cilit	Macolis	Gota Azul								
Chaminé	Metec (Negarra)	Decflex	Macolis	Systemair									
Ventiladores	France-Air	Relopa	S&P	France-Air	Anemos	Tuticlima	Decflex						
Rooftop		Lennox	Efcis	Daikin	Systemair								
UTA'S	Toshiba	Wesper	Evac	Anemos	Nónio	Lennox							
VRV	Toshiba	Daikin	Sanyo	Mitsubishi	Dx-Por								
Recup. de calor	France-Air	Wesper	S&P	France-Air	Decflex	Tuticlima	Sosclima	Anemos	Relopa				
Split	Daikin	LG	Sanyo	Mitsubishi	Daikin	Toshiba							
Ventilo-convectores		Lennox	Efcis	Anemos	Daikin	Carrier	Sosclima	Evac					
Radiadores	Roca	Relopa	Roca	Termomat	Vulcano	Distern							
Piso Radiante		Macolis	Giacomini	Relopa	Hidrotubo								
Sistema Solar	Vulcano	Schuco	Roca	Immosolar	Kaysun	Buderus	Thermital	Vulcano	Saunier-Duval				
Depósitos	Sandometal	Socequi	Roca	Hiperclima	Zantia	Distern							
Aerotermo		Distern	Roca	Hiperclima	Efcis	Relopa							
V. expansão		Socequi	Magal	Hiperclima	Macolis								
Bombas	Grundfos	Magal	ITT	Wilo	Eraflu								
Grelhas/Difusão	Troxtechnik	Decflex	Trox	France-Air	Schako	Tuticlima	Systemair	Hidria	Anemos				
Desemfumagem		Tria	Serc	Safe Energy	Colt	Exuvent	France-Air	OBL					
Registos Caudal Aut.	France-Air	Trox	France-Air	Tuticlima	Systemair								
Registos C. Fogo	France-Air	Decflex	Trox	France-Air	Anemos	Tuticlima							
Válvulas		Valcontrol	Pinhol	Contimetra	Ecoterma	Pinto&Cruz							
GTC	Sauter	Malvar	Sauter	EasyControl	Siemens	Honeywell							
Hotte	France-Air	Clima Portugal	France-Air	Metec	Ventilnorte								
Quadros Eléctricos		Sarieco	Palhinha	Cinov	Polaridade	QME							
Spirosafe (S/N): _N_ Var. Freq. Ventiladores (S/N): _S_ Var. Freq. Bombas (S/N): _____ Corta-Fogo: CF _S_ Esq. QE: _S_ Difusão: S Lacada: x Cor Nat.													
Spiroval													

Figura 33 - Exemplo de um Checklist preenchida (Climacer)

- Pedidos de cotação

De seguida é solicitado preço às marcas de caderno de encargos para se proceder à cotação do pedido.

Quando solicitado pelo cliente é preparada uma cotação com marcas alternativas propostas por nós.

- **Elaboração do orçamento**

Segue-se a cotação dos equipamentos. Este procedimento exige muita atenção, de forma a evitar situações que ponham em causa o orçamento.

Exemplos de situações em que se torna particularmente importante a atenção acima mencionada:

- Relativamente aos traçados aerólicos, aquando da sua cotação, verificar sempre se no MQ existe distinção das condutas retangulares isoladas, isoladas e revestidas, revestidas a isolamento corta-fogo. Sendo também importante verificar se existe item para os acessórios de ligação às condutas.
- Nas UTA's - é ter atenção aos tipos de filtros cotados, se possui humidificador ou não, é necessário ir fazendo sempre um paralelismo entre a cotação e o caderno de encargos para garantir que não falta nada na cotação ou se não estamos a cotar algo que não seja necessário, encarecendo o orçamento.
- Os Chiller's tem características na sua abordagem: se possui módulo hidráulico (depósito de inércia mais grupo hidráulico) ou modulo hidrónico (depósito de inércia mais grupo hidráulico e vaso de expansão), bem como os ventiladores com o pormenor se possuem variadores de velocidade ou pressostatos, entre muitos outros exemplos.

- **Análise do orçamento com o director da orçamentação**

Concluído o orçamento, este é analisado em conjunto com o director da orçamentação que o validará ou indicará para rever ou refazer a cotação.

- **Análise do orçamento com o director de produção**

Em caso de validação por parte do director de orçamentação, este será analisado numa última fase pelo director de produção.

Caso se detete alguma incongruência será revisto o orçamento. Caso contrário será validado e obtida a permissão para elaborar a proposta para o cliente.

- **Elaboração da proposta**

Nesta fase final, será realizada uma proposta para o cliente num formato estipulado internamente.

- Negociação da proposta

Após recepção da proposta poderão ainda existir alguns aditamentos à proposta, proveniente de possíveis negociações.

Economicamente existe um ponto fundamental, designado por ponto morto ou neutro. Este consiste no estado lucrativo de uma empresa, isto é, no caso dos gastos totais da obra (equipamentos, mão de obra, deslocações, refeições ou até dormidas para os funcionários) ser igual ao valor orçamentado a empresa não cresce nem se desenvolve.

Cria-se assim uma estratificação onde à menor falha se poderá por em risco a estrutura da empresa.

Deste modo o objectivo de todas as empresas é obra-após-obra obter um valor acima do ponto neutro de forma a se poder fixar no mercado e a criar novos investimentos.

Dado este factor, é na orçamentação que todos estes conceitos e referências têm que entrar, de forma a garantir um bom desenvolvimento e crescimento da estrutura.

Em anexo, segue um exemplo de proposta de orçamento – Anexo E.

4.4. Inventário

Para verificar a quantidade dos stocks dos materiais que possuímos em armazém é realizado um inventário.

Um inventário consiste numa operação de contagem física dos artigos nas prateleiras do armazém, podendo ser caracterizado de diferentes formas.

Esta tarefa tem como finalidade verificar a diferença entre stock real e registo informático do stock.

Pode dar-se o caso de um material ter dado entrada de uma forma incorrecta, procedendo-se, deste modo, a uma abertura correcta de código, de forma a organizar todo o sistema informático e consequentemente tornar mais prático e organizado o armazém e o serviço que este presta.

No armazém os materiais encontram-se divididos por itens, também designados por famílias, facilitando a distinção entre produtos, bem como a organização no sistema informático.

4.4.1. Definições e conceitos

- Stock: Acumulação de materiais no espaço e no tempo existentes em qualquer organização e, em particular nas empresas comerciais e industriais.
- Inventário: É a lista de todos os itens que actualmente estão em stock.
- Item: É um conjunto de produtos de características semelhantes.
- Recepção: Consiste na entrada de um produto em armazém. Para este tipo de transacção deve-se verificar a conformidade dos produtos recebidos bem como a sua qualidade.
- Entrega: Os artigos solicitados são retirados do stock sob a forma de nota de encomenda de um cliente (produtos acabados) ou uma ficha de saída (produtos fabricados).

4.4.2. Objectivos da criação de stocks

- Aumentar a segurança, criando defesas contra as variações na procura e evitando rotura de material em obra.
- Manter independência entre operações e criar flexibilidade.
- Criar seguranças contra atrasos nas entregas por parte dos fornecedores.
- Tirar vantagens da quantidade económica da encomenda.
- Beneficiar de descontos nas encomendas.

O controlo de stocks implica diferentes tipos de operações:

- Armazenagem com as respectivas entradas, armazenamento e saída de artigos;
- Existência de um ficheiro de stocks;
- Imputação contabilística das entradas e saídas;
- Classificação dos stocks em famílias (categorias).

Se considerarmos o investimento não produtivo que representam os stocks, concluímos que é fundamental para uma empresa procurar reduzi-los o mais possível.

Por outro lado, esta redução não deve fazer-se de forma irracional pois poderá criar roturas e atrasos nas entregas ao cliente.

4.4.3. Diferentes tipos de inventário

- Inventário permanente:

Consiste em manter permanentemente actualizadas as quantidades de cada artigo em stock através das transacções.

- Inventário intermitente

É realizado no final do ano contabilístico. Efectua-se para todos os artigos da empresa, o que implica uma apreciável carga de trabalho que pode perturbar a sua actividade.

- Inventário rotativo

Consiste em examinar o stock por grupo de artigos e verificar a sua exactidão em termos de quantidades e localização. Definem-se geralmente frequências de realização do inventário rotativo diferentes de acordo com a importância do artigo (trimestral para os artigos da classe "A" e semestral para os artigos da classe "B", por exemplo).

No caso em concreto, o inventário realizado tratava-se de um inventário intermitente, mas com a finalidade de o tornar permanente.

Tendo em conta a estrutura da empresa chegou-se à conclusão de que o suporte informático já existente deveria possuir correctamente o stock actual dos materiais em armazém, uma vez que este já não se encontrava actualizado devido ao crescimento que a empresa atingiu.

Desta forma, foi dada formação aos funcionários do armazém como proceder correctamente com a recepção e entrega dos materiais provenientes de obras ou para próprio stock interno, e como efectuar uma etiquetagem de todos os materiais existentes através de uma leitura mais simples e rápida dos materiais a que se dá movimento, com o auxílio de uma pistola de infra-vermelhos que transfere a informação para a base de dados.

4.4.4. Custos de Stock

Todos os stocks envolvem custos, podendo-se considerar-se quatro tipos de custos associados aos stocks:

- Custos de Aquisição

É a componente que deve ser paga ao fornecedor do material. Esta quantia representa simplesmente o custo das unidades compradas.

Este custo, por vezes, pode ser difícil de calcular se existirem outros fornecedores a oferecerem produtos alternativos ou condições de compra substancialmente diferentes.

- Custos de Lançamento

São os custos administrativos dos serviços que fazem a colocação e acompanhamento das encomendas e os custos de recepção quantitativa, qualitativa e classificativa.

- Salários dos responsáveis pelas compras, estudos de mercado, redacção das ordens de compra, controlo do material recebido.
- Custos associados ao processamento das encomendas, telefone, transporte, correio.
- Preparação dos equipamentos necessários à produção.
- A parcela dos custos fixos de encomenda pode ser avaliada grosseiramente, dividindo o custo dos serviços de compras e recepção (mais outros custos considerados relevantes) pelo número de encomendas colocadas anualmente.

Estes custos são independentes da quantidade encomendada.

- Custos de Posse

Correspondem aos custos de manter em stock uma unidade de um determinado produto durante um determinado período de tempo.

Podem considerar-se os seguintes custos nesta categoria:

- Custos monetários directos (juros, custos de seguros, impostos, quebras, roubos, renda do armazém, deterioração) e outros custos de funcionamento do armazém tais como luz, mão-de-obra, seguranças.
- Custo de oportunidade: resulta de ter o capital investido em stocks em vez de o ter investido noutra aplicação. O seu valor é igual à maior taxa de juro que a empresa poderia obter em investimentos alternativos.

- Custos de Rotura

Custos associados à rotura de stock, gerados pelo facto do stock não ser suficiente para satisfazer a procura. Estes custos são muito difíceis de calcular e em muitos casos não passam de estimativas.

No entanto, é consensual que as roturas podem ter consequências muito prejudiciais para as empresas. Como tal empresas estão dispostas a suportar os custos de posse dos stocks de modo a evitar a rotura.

No caso mais simples o fornecedor pode perder o lucro resultante da venda. No entanto, as consequências podem ser mais graves: perda de confiança, perda de vendas futuras e principalmente a rotura de um determinado produto pode provocar perturbações significativas da produção.

Em consequência da rotura podem ser activados mecanismos de reposição que tem custos muito elevados: encomendas de emergência, utilização de fornecedores alternativos, transporte de mercadorias por meios expresso ou mesmo o armazenamento de produtos parcialmente acabados.

Em resumo, segue de uma forma esquemática o funcionamento da gestão de stoks numa empresa:

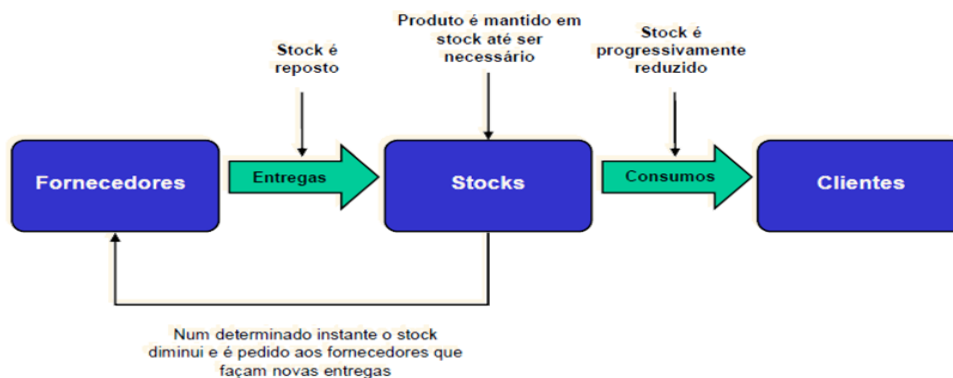


Figura 34 – Funcionamento dos diversos passos da gestão/aquisição de stocks

4.5. Direcção de Obra

Após ter passado por várias fases de aprendizagem interna, desde a elaboração de processos de fabrico de condutas e acessórios, estudo de obra, orçamentação e uma familiarização com diversos materiais utilizados em obra durante o inventário, surgiu a oportunidade de fazer parte de uma direcção de obra – o principal trabalho a desempenhar na empresa.

Desempenhei, deste modo, uma das tarefas de maior importância interna já que coloca em causa a liderança, embora sempre com supervisão, de uma obra de AVAC.

Dado o facto de se tratar de um tema tão vasto, este será aquele em que o presente relatório terá mais enfoque.

A tarefa por mim desempenhada na direcção de obra foi de adjunto de director de obra. Fiquei em parceria com o director de obra, um colega com basta experiencia, no desempenho de direcção de obras.

Trabalhamos como equipa, o que me possibilitou desempenhar as tarefas habituais de direcção de obra com a vantagem de ter o auxílio de um colega que ia supervisionando, alertando e explicando pormenores/situações inerentes a uma obra do género.

Todos os directores de obra têm o dever de comunicar ao director de produção o desenrolar da obra, bem como as actividades não previstas que vão surgindo.

O director de produção é o chefe do departamento técnico. Tem a função de gerir/acompanhar todas as obras desde o aprovisionamento de material, desenrolar de trabalhos, aprovação de situações existentes em obra, entre outros. Na eventualidade de nenhum director de obra estar presente o director de produção possui informação para tratar do problema.

As tarefas desempenhadas neste cargo são as que se seguem, ordenadas de uma forma mais ou menos cronológica, tendo em conta que as circunstâncias das obras é que obrigam a um planeamento dos trabalhos. Este, é dos primeiros trabalhos solicitado pela especialidade de engenharia civil de forma a planearem e compatibilizarem trabalhos conjuntos, conforme mostra o Anexo F.

4.5.1. Envio da documentação para a entidade de SHT

Devido às fiscalizações existentes em obra é necessário enviar toda a documentação da empresa incluindo os funcionários que nela irão trabalhar (nomeadamente técnicos, directores de obra e direcção de produção) para a entidade de segurança e higiene no trabalho da construtora civil, que por norma é a entidade responsável pela área. Estes documentos consistem em: exames médicos dos funcionários, documentação dos funcionários que o liga à empresa, documentação da empresa, alvará da empresa, entre outros.

4.5.2. Análise de obra

O projecto de uma obra é composto por três partes fundamentais:

- **Caderno de Encargos** – documento onde está descrita todo o processo e características da obra, ou seja, das diversas especialidades presentes. No caso da especialidade de AVAC descreve a instalação dos sistemas e equipamentos mecânicos.
Neste documento, também é designado por **Memória Descritiva**, encontram-se descritos pormenorizadamente todos os equipamentos, materiais, método de instalação, sistemas englobados na empreitada, bem como as suas características.
- **Mapa de Quantidades**: consiste numa lista onde estão quantificados os equipamentos, sistemas e materiais para a realização da empreitada. Também possui uma breve descrição do artigo referente;
- **Peças Desenhadas**: consiste na implementação dos traçados aerólicos, hidráulicos ou frigoríficos na arquitectura do edifício. Esta parte é composta pelas plantas com a marcação e localização dos equipamentos, condutas, tubagens, grelhas, quadros eléctricos, etc a aplicar na obra. É também composta por um (ou mais) esquemas de princípio. Estes englobam os pormenores referentes a ligações hidráulicas nas zonas técnicas (centrais), bem como ligações que mereçam um maior realce de instalação. Salienta, geralmente, os seguintes equipamentos: UTA's, Chiller's, VC's, Caldeiras, colectores, circuladores, entre outros. Existe ainda a simbologia para todas as representações no esquema, principalmente a nomenclatura das válvulas, juntas de dilatação, filtros, bombas, etc.

Em anexo segue um esquema de princípio de um VRV – Anexo G.

4.5.2.1. Análise de CE, MP e Plantas

A primeira abordagem a ter em conta numa obra a nosso encargo é ler/analisar todo o caderno de encargos. Afim de tomar conhecimento das características dos equipamentos bem como dos pormenores da obra. Isto porque todas as obras têm particularidades distintas. Lares, escritórios, centros comerciais, unidades de cuidados continuados, auditórios de espectáculos, edifícios centenários em restauro, entre muitos outros, todos têm pormenores relevantes para os cuidados a ter em obra.

O passo seguinte, é analisar as peças desenhadas para começar a familiarizar-se com a obra e para se compararem com o mapa de quantidades. Analisa-se também o caderno de encargo. Retiram-se, assim, as primeiras impressões e dúvidas a esclarecer relativamente ao projecto.

De forma a conseguir conhecer melhor a obra e a localizar onde e quantos equipamentos existem nesta, constrói-se uma tabela de resumo onde se indicam as características mais fundamentais.

O Quadro 5 é o exemplo de uma tabela resumo de equipamentos e localização de grelhas realizada com o intuito de facilitar a aplicação das mesmas e para não existirem dúvidas na altura de as aplicar.

Quadro 5 - Resumo de equipamentos e localização de grelhas (Supercor Aveiro - Climacer)

Equipamento	Qtd. Total	Descrição de Material	Referencias	Qtd.	Piso	Local a aplicar	Modo de fixação
Cortina de Ar	3	NCC-2.0-BE	-	1	Cave	Entrada da cave	-
			-	2	Piso 0	Entrada de loja	-
Caixa de Ventilador	5	Modulys DP 10/10 1,1kW	VP - 1	1	Piso 0	Junto ao Vent. Desenfumagem	-
			VE 4A	1	Piso 0	Junto ao Vent. Desenfumagem	-
			VP - 2	1	Piso 0	Corredor técnico junto à sala do QE	-
			VP - 2	1	Cave	Junto ao Vent. I.S	-
			VP - 2	1	Cobertura	Vão de escadas p/ cobertura	-
	3	Canal'Air C200	Ve 2	1	Piso 0	Junto à garrafeira e gourmet	-
			Ve 7	1	Piso 0	Sala do QE	-
			VE 6	1	Piso 1	Junto à fachada a Sul	-
	1	Canal'Air C315	Ve 3	1	Piso 0	Sala do PT	-
	1	Primerio 12/12x2,20 kW 1v	VE F	1	Cave	Junto À rampa p/ -2	-
	2	MV 10-6 Polos c/ interruptor	VE 1	1	Cave	Inst. Sanitárias	-
			VE 5	1	Piso 1	Junto à fachada a Sul	-
	1	Defumer XTA 710 30kW 4P	VD	1	Piso 0	Sala de Frio	-
Difusão	1	LAC30+RFS07+CFU05 4000*200 AN NAT	Grlinear	1	Cave	Entrada da cave	Clip
	2	LAC30+RFS07+CFU05 3000*200 AN NAT	GL	2	Cave	Sala da UI3	Clip
	1	LAC30+RFS07+CFU05 16000*200 RHM738	-	1	Piso 0	Entrada de loja	Clip
	1	LAC30+RFS07+CFU05 9000*200 RHM738	Gr linear	1	Piso 0	Entrada de loja	Clip
	5	GAC21+RFS07+CFU05 300*200 AN NAT	Gi 1	2	Cave	Corredor principal	Clip
			Gi 1	1	Cave	Sala da UI2	
			Gi 1	1	Piso 0	Corredor para sala do Vent. Desenf.	
			Gi 1	1	Piso 0	Corredor por de trás da banc. carne	
	1	GAV21+RFS07 300*200 AN NAT	Gi 1	1	Cave	Corredor s/ tecto falso	Parafusos
	7	GAC21+RFS07+CFU05 500*200 AN NAT	Gi 2	2	Cave	Inst. Sanitárias	Clip
			Gi 2	2	Piso 0	Bancada de pescado	
			Gi 2	2	Piso 0	Bancada de charcutaria	
			Gi 2	1	Piso 0	Bancada de carne	
	3	GAV21+RFS07 1000*300 AN NAT	Gi 3	1	Piso 0	Vent. Pres. junto corredor técnico	Parafusos
			Gi 3	2	Piso 0	Corredor por de trás da banc. carne	
	1	GAC20+RFS07+CFU05 800*500 AN NAT	-	1	Cave	Vão de escadas p/ clientes	Clip
	1	GAC21+RFS07+CFU05 300*200 RHM738	Gi 1	1	Piso 0	Junto à garrafeira e gourmet	Clip
	27	GAC81+RFS07+CFU05 300*200 NA NAT	Gr 1	4	Cave	-	Clip
			Gr 1	18	Piso 0	-	
			Ge 1	5	Piso 1	-	
	4	GAV81+RFS07 300*200 AN NAT	Gr 1	4	Cave	Salas dos técnicas s/ tecto falso	Parafusos
	7	GAC81+RFS07+CFU05 500*200 AN NAT	Gr 2	2	Cave	Inst. Sanitárias	Clip
			Gr 2	1	Cave	Sala da UI3	
			Ge 2	4	Piso 1	-	
	1	GAC81+RFS07+CFU05 800*200 AN NAT	Gr 3	1	Cave	Sala da UI3	Clip
	3	GAV81+RFS07 800*200 AN NAT	Gr 3	3	Cave	Sala do Frio	Parafusos
	1	GAC81+RFS07+CFU05 300*200 RHM738	Gi 1	1	Piso 0	Junto à garrafeira e gourmet	Clip
	3	GAC81+RFS07+CFU05 1200*300 RHM738	Gr 4	3	Piso 0	Gourmet	Clip
	1	GLA 400*400 AN NAT	-	1	Cave	Sala do RC	Parafusos
	1	GLA 1600*800 AN NAT	-	1	Cave	Sala do Frio	Parafusos
	1	GLA 1000*700 AN NAT	-	1	Cobertura	Vão de escadas p/ cobertura	Parafusos
	13	GAV91 400*200 AN NAT	Gp	5	Cave	-	Parafusos
			Gp	8	Piso 1	-	
	6	DTR24 600*600 S/PLENO RHM738	Df	6	Piso 0	Garrafeira e Gourmet	Clip
	2	DTR16 D600 S/PLENO RHM738	Df	2	Cave	Entrada da cave	Clip
	25	44-SF-TR 1520*400 RHM738	Df	25	Piso 0	Loja	Clip
	8	DAU40 N 450*450 AN NAT Difusor tecto quadrado aluminio	Df	4	Cave	Inst. Sanitárias	Clip
			Df	2	Cave	Sala da UI3	
			Df	2	Piso 0	Hall do elevador de mercadorias	
	1	GAC81+RFS07+CFU05 500*150 RHM738	Df	1	Piso 0	Garrafeira	Clip
	1	GAC81+RFS07+CFU05 500*300 RHM738	Df	1	Piso 0	Gourmet	Clip

4.5.2.2. Pedidos de Esclarecimentos de projecto

Após a análise detalhada de obra elaboraram-se os pedidos de esclarecimentos para serem debatidos nas reuniões de obra com as diversas especialidades (civil, electricidade, esgotos, gases medicinais e segurança contra incêndios).

Para garantir uma boa organização já existe um documento tipo realizado internamente para esses pedidos de esclarecimento. Nele coloca-se o título e escreve-se o assunto sobre o qual se pretende esclarecimento, numerando e datando a sua realização.

Estes pedidos podem surgir na fase inicial de abordagem à obra, durante a sua análise ou ao longo do desenrolar da mesma.


	Ficha de Registo	PEDIDO DE ESCLARECIMENTO N.º _____
	Pedido de Esclarecimento	Folha N.º ____ / ____
Empreitada :		
	<input type="checkbox"/> Projecto	<input type="checkbox"/> Fiscalização
Especialidade: Instalações Mecânicas		
Pedido de Esclarecimento:		
Entregue à Fiscalização em: ____ / ____ / ____ Por: _____		
Esclarecimento/Informação:		
_____ Fiscalização _____		
Recebido em: ____ / ____ / ____ Por: _____		
Enviado por fax n.º: _____		
Reunião de Obra: _____		

Figura 35 – Ficha de pedido de esclarecimento (FR024: Pedido de Esclarecimento – Climacer)

Devido ao elevado número de pedidos de esclarecimento existe uma lista dos pedidos enviados. Estes são registados com a data de envio e de receção de resposta e assinalados se foram ou não respondidos.

[illegible]

Figura 36 - Lista de pedidos de esclarecimentos enviados (FR024: Listagem – Climacer)

Segue-se, a título exemplificativo, uma tabela realizada após um pedido de esclarecimento. Este diz respeito ao ral da difusão que no caderno de encargos não era explícito. Assim, efectuou-se um pedido de esclarecimento e, após a resposta, criou-se uma tabela para tornar mais simples realizar a encomenda e para facilitar a sua análise pelo técnico em obra.

Quadro 6 - Resumo do Ral de difusão (FEA Évora – Climacer)

Equipamento	Fornecedor	Modelo	Aplicação	RAL
Difusão	Trox	AF-AG	Sala do tribunal e rest./bar (Grelhas de pavimento)	Preto mate 9005
		AEH-11	Salas Expositivas - Piso 0 e 1 do palácio (grelhas verticais)	Branco mate - 9003 (grelhas)
				Preto mate 9005 - (registo e fundo do pleno)
		AWG	Grelhas exteriores	Branco mate - 9003: Colocadas em reboco pintado
				Preto mate 9005: Encastradas em granito
BYSE / LVS / VSD35	Restante difusão	Branco mate - 9003		

4.5.2.3. Análise e cruzamentos com as restantes especialidades

Nas primeiras reuniões de obra, as questões que se levantam são os cruzamentos com as outras especialidades em corredores ou zonas pontuais.

Todo este assunto é definido com a intervenção das restantes especialidades. Posteriormente, são efectuadas preparações de obra para que nas zonas críticas tudo fique funcional, sem pôr em causa os espaços de cada especialidade. Veja-se o exemplo das intercecções entre as tubagens aerólicas ou destas com outras tubagens, em que as alturas de tectos disponíveis tem bastante relevância.

As alturas de tectos são a “principal dor de cabeça” para a especialidade de AVAC, uma vez que por norma a altura entre tecto real e tecto falso é reduzida. Como a especialidade de AVAC possui troços de condutas com dimensões elevadas são necessárias “grandes jogadas” quando nos intersectamos com vigas, esteiras de electricistas, carretéis entre outras situações pontuais.

Todas estas situações provocam preparações de obra, isto é, rectificação/ajustes do projecto inicial.

Seguem-se alguns exemplos de preparações de obra, desde cortes a redefinições de traçados. Em anexo – Anexo H – seguem mais exemplos de preparações efectuadas.

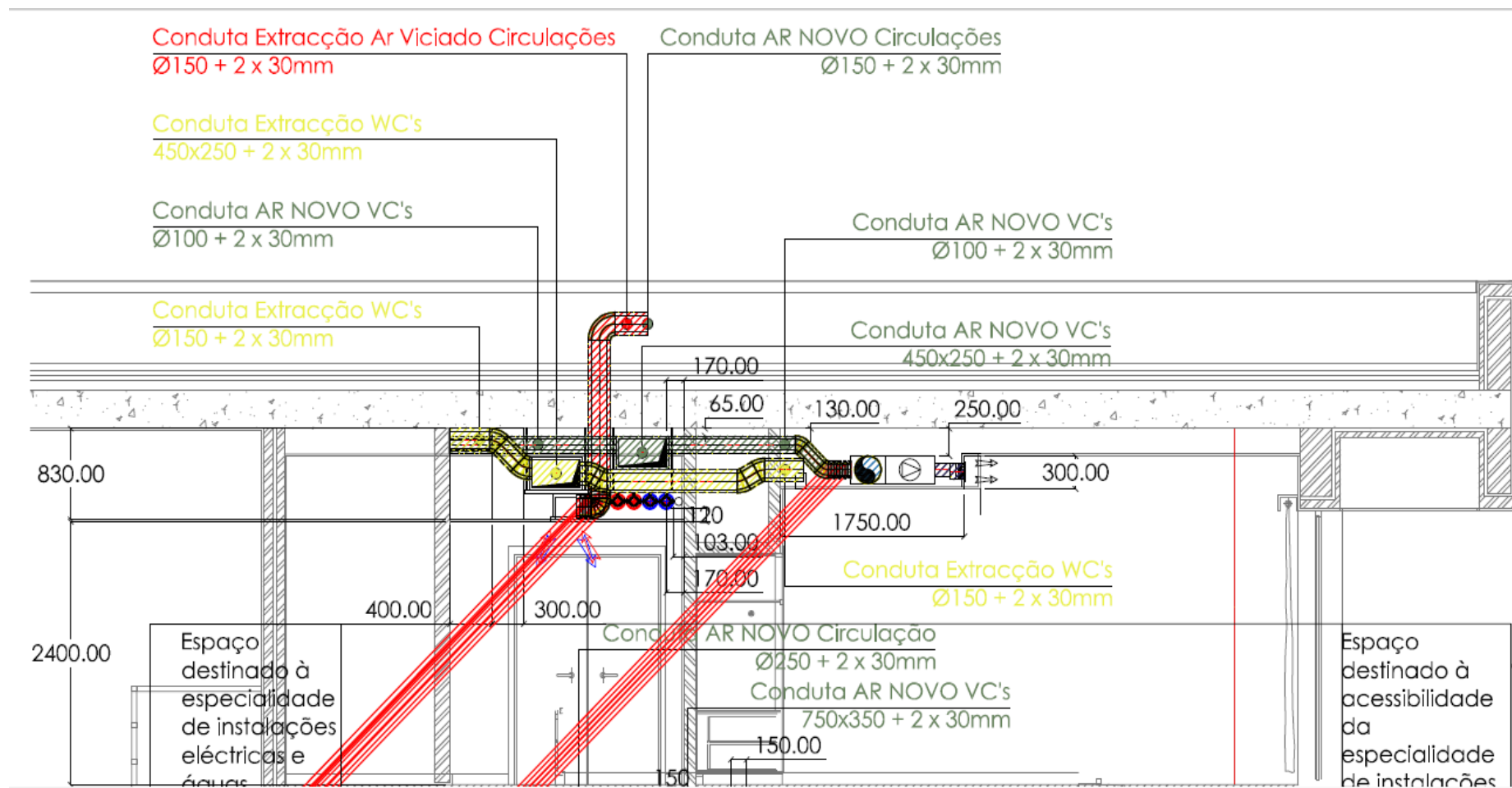


Figura 37- Preparação aerólica de um corredor (Supercor Aveiro – Climacer)

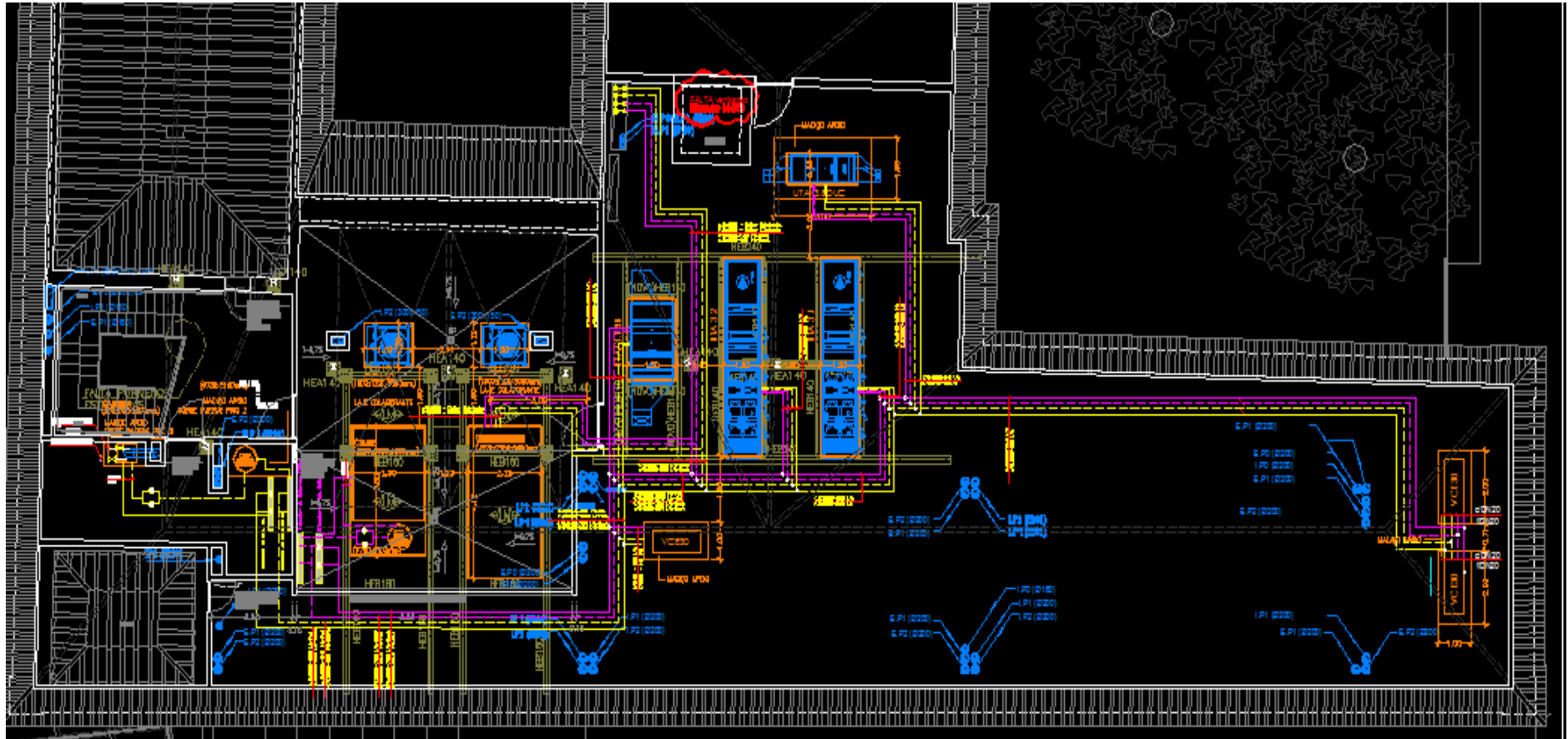


Figura 38 - Preparação hidráulica de uma cobertura (FEA Évora – Climacer)

4.5.2.4. Marcação de Roços

Após serem preparadas e avaliadas as zonas prioritárias a avançar com os trabalhos, são marcadas as localizações por irão intersectar condutas nas alvenarias. São também feitas as marcações nas paredes dos comandos, para que os técnicos comecem a preparar o trabalho e para que tudo o que seja para embutir/chumbar fique pronto, de forma a não prejudicar os trabalhos de civil. Outra situação a ter em conta (e onde as marcações são de maior responsabilidade) são as travessias de piso. Estas poderão coincidir com estruturas em betão, sendo necessário abrir com uma carotadora.



Figura 39 - Abertura de um roço (Supercor Aveiro)

Local onde nunca poderemos cair no esquecimento de uma marcação é nas coberturas ou locais onde irá levar tela impermeabilizante. Após a aplicação desta, muito dificilmente volta a abrir qualquer tipo de travessia nessa laje, já que poderá criar vários pontos de futuras infiltrações.

Deste modo, a marcação de roços é um trabalho a realizar com responsabilidade e precisão.

4.5.3. Comparativos de marcas alternativas de equipamentos de referência de CE

Numa primeira instância, verifica-se se existe necessidade ou mais-valia em analisar um equipamento ou material equivalente ao proposto pelo CE.

Assim, podemos resumir esse processo com o seguinte fluxograma:

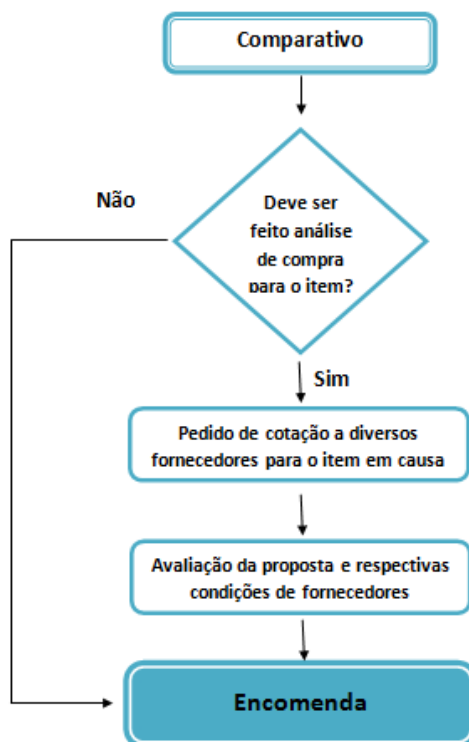


Figura 40 - Fluxograma: método do processo de comparativos

A este propósito consultam-se vários fornecedores dos equipamentos a aplicar em obra e pede-se equivalências das marcas sugeridas em caderno de encargo.

Este acto tem como finalidade apresentar ao dono de obra um equipamento equivalente ou melhor onde as principais características a ter em conta são:

- Consumos mais baixos dos equipamentos;
- Melhores desempenhos e rendimentos;
- Possíveis soluções à instalação;
- Melhores garantias de funcionamento;
- Qualidade do equipamento;
- Entre muitos outros.

No caso do equipamento proposto possuir todas as especificações de caderno de encargos e garantir uma fiabilidade igual ou melhor ao proposto de projecto, é sugerido esta alternativa ao dono de obra.

Todo este processo é bastante exaustivo, uma vez que há que analisar equipamento a equipamento, característica a característica, e até as dimensões destes são fundamentais devido ao espaço disponível em obra (zonas técnicas, coberturas, tectos falsos, etc).

Durante esta análise existem algumas variáveis importantes a ter em conta. A saber:

- Preço de aquisição, tendo em conta os diversos descontos possíveis;
 - Os descontos comerciais: facto do fornecedor possuir certos descontos em fábrica;
 - Relações comerciais existentes;
 - Descontos em dinheiro (para pagamento a pronto ou certa percentagem do valor a pronto);
 - Entre outros.
- Prazos de entrega;
- Qualidade dos equipamentos/materiais;
- Apoio técnico;
- Estabilidade financeira;
- Transporte para destino pretendido;
- Condições de compra.

De salientar que, não é só o custo de aquisição que é fundamental. O tempo de entrega em causa é tão importante como o custo, uma vez que os prazos a cumprir das obras assim o exigem. A qualidade do produto também é fulcral.

De seguida seguem-se alguns exemplos de tabelas comparativas de equipamentos. Seguem em anexo – Anexo I – outros exemplos.

Quadro 7 - Comparativo de Chiller's (FEA Évora - Climacer)

Comparativo Chilller - AA		
FAM 23	Caderno de Encargos	Alternativa
Características	Carrier 30 RBS-100	Lennox Eac 1103 SM 4 HY
Pot. Útil de Arrefecimento	99,9 KW	102,4KW
Sistema 2 Tubos	Sim	SIM
Caudal de água	4,76 l/s	4,9 l/s
EER	2,78	2,9
ESEER	4,2	3,97
Temperatura da Água	7°C/12°C	7°C/12°C
Módulo Hidráulico com bomba dupla	Sim	Sim
Interface para interligação à gestão técnica centralizada	Sim	Sim
Refrigerante	R410A	R410A
Corrente Alimentação	86 A	93 A
Potência Sonora	84 DBA	82,5 DBA

4.5.4. Realização das Fichas de Aprovação de Material - FAM's

Todos os materiais e equipamentos são sujeitos a um pedido de aprovação antes da sua entrada em obra, para a fiscalização poder verificar se o material é o proposto em caderno de encargos e que está definido no projecto. A aprovação fica ao encargo da entidade fiscalizadora da especialidade de AVAC.

Deste modo é criada uma ficha por material/equipamento onde se indicam o nome técnico, fornecedor, localização a aplicar em obra entre outros. A par desta ficha técnica seguem-se um conjunto de documentos, constituídos por: catálogos, fichas técnicas, certificados CE e certificados de homologação.

Exemplo de um documento tipo, interno, para a realização de uma FAM:


	Ficha de Registo	PEDIDO DE APROVAÇÃO N.º _____
	Aprovação de Materiais e Equipamentos	Folha N.º ____ / ____
Empreitada :		
Projecto <input type="checkbox"/> Fiscalização <input type="checkbox"/>		
Especialidade: Instalação de AVAC		
Descrição: Caminho de Cabos		
Artigo do mapa de trabalhos: 28.		
Fabricante: Heleno & Crasto		
Distribuidor: Heleno & Crasto		
Local de aplicação:		
Anexos: Amostras <input type="checkbox"/> Catálogos <input type="checkbox"/> Doc. Homologação <input type="checkbox"/> Especificações Técnicas <input checked="" type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> _____		
Entregue à Fiscalização em: ____ / ____ / ____ Por: _____		
Aprovação:		
Aprovado <input type="checkbox"/> Não Aprovado <input type="checkbox"/>		
Observações:		
Fiscalização		
Recebido em: ____ / ____ / ____		
Por:		
Enviado por fax n.º:		
Reunião de Obra:		

Figura 41- Ficha de aprovação de materiais (FR007: Pedido de Aprovação – Climacer)
Jorge Humberto Correia Bento

Estes pedidos de aprovação tem uma importância mais significativa quando referentes aos equipamentos com maiores características técnicas, como por exemplo: Chiller's, UTA's, Ventiladores, Roof Top's, válvulas, entre outros. Também é através destes pedidos que se submete a aprovação os equipamentos alternativos.

Para uma boa organização, assim como há uma listagem para os pedidos de esclarecimento, também existe uma lista para todos os pedidos de aprovação onde se registam os que já se encontram aprovados (ou não) e os que se aguardam.

Exemplo do acima mencionado:

[illegible]

Figura 42 - Lista de aprovação de materiais (FR007: Listagem – Climacer)

4.5.5. Encomenda do material/equipamentos

A encomenda de material é um processo muito minucioso, uma vez que é durante este processo que se está a criar grande parte da despesa de obra.

Os itens de grande valor (por exemplo, UTA's, Chiller's, VC's, entre outros) podem exigir análise mais cuidadosa e técnica, ao invés dos itens de menor valor (por exemplo, consumíveis de obra, acessórios de tubagem, entre outros) com menor análise técnica na aquisição dos mesmos.

Um dos primeiros equipamentos a contabilizar após entrada em obra são, os RCF. Isto porque estes equipamentos têm um tempo de espera após encomenda de quatro a seis semanas, provocando condicionalismos nas restantes especialidades e atrasos no planeamento e prazos da obra.

Cada equipamento exige a sua relativa atenção e responsabilidade, deste modo segue uma tabela resumo com alguns exemplos para demonstrar os cuidados a ter com vários produtos.

Quadro 8 - Resumo de principais cuidados

PRODUTO	CUIDADO NO ACTO DA ENCOMENDA (MAIS COMUNS)
Tubagem Spiro / Condutas / Acessórios	A contabilização tem que ser feita com espírito crítico e com responsabilidade para que: - não falte material em obra, evitando por em causa o desenvolvimento da mesma; - não haja encomenda em excesso de material, criando exageradas sobras de material, e encarecendo a obra. Provoca um ainda levantamento de todo esse material da obra para o armazém, dando entrada dele. Acrescente-se as danificações durante o tempo em obra e aquelas provocadas pelas deslocações até armazém e, posteriormente para uma outra obra; - haja tamponamento do material aerólico (tubagem spiro, condutas e acessórios). Este processo é fulcral para evitar a entrada de impurezas para o seu interior durante o seu transporte, armazenamento em obra ou armazém e montagem das redes aerólicas.
Utas's e VC's	Lado das ligações hidráulicas.
Recuperadores de Calor	Tipo de recuperador a encomendar, uma vez que para o mesmo modelo existem várias configurações de entradas/saídas de ar - a imagem nº 43 é um exemplo de um catálogo de um fornecedor com as possibilidades existentes para seleccionar o tipo mais adequado. A escolha do tipo de recuperador a utilizar é tendo em base o tipo de instalação e o recuperador que mais se adequa à situação em causa.

RCF's	Estes são uns dos primeiros equipamentos a encomendar, devido ao tempo de espera e ao facto de ser um dos primeiros equipamentos a se aplicar em obra, para que a construção civil os possa chumbar.
Acessórios de Ferro	Tipo de liga de ferro: se é roscado, soldado ou flangeado
VRV's e Multi-splits	Se na encomenda vêm as derivações e as quantidades certas.
Isolamento	Para condutas/Spiro: ter em atenção as espessuras do isolamento que vem discriminadas no CE; Para tubagem hidráulica: ter em atenção as espessuras do isolamento a aplicar na tubagem de frio e quente que vêm discriminadas no CE, ou no caso de não vir, consultar para as aplicações em causa o Anexo III do Declei_76_RESECE, como mostra a figura nº44.

Como anteriormente referido, segue um exemplo da opção a descrever na encomenda de um RC devido a diversas configurações de montagem do mesmo.

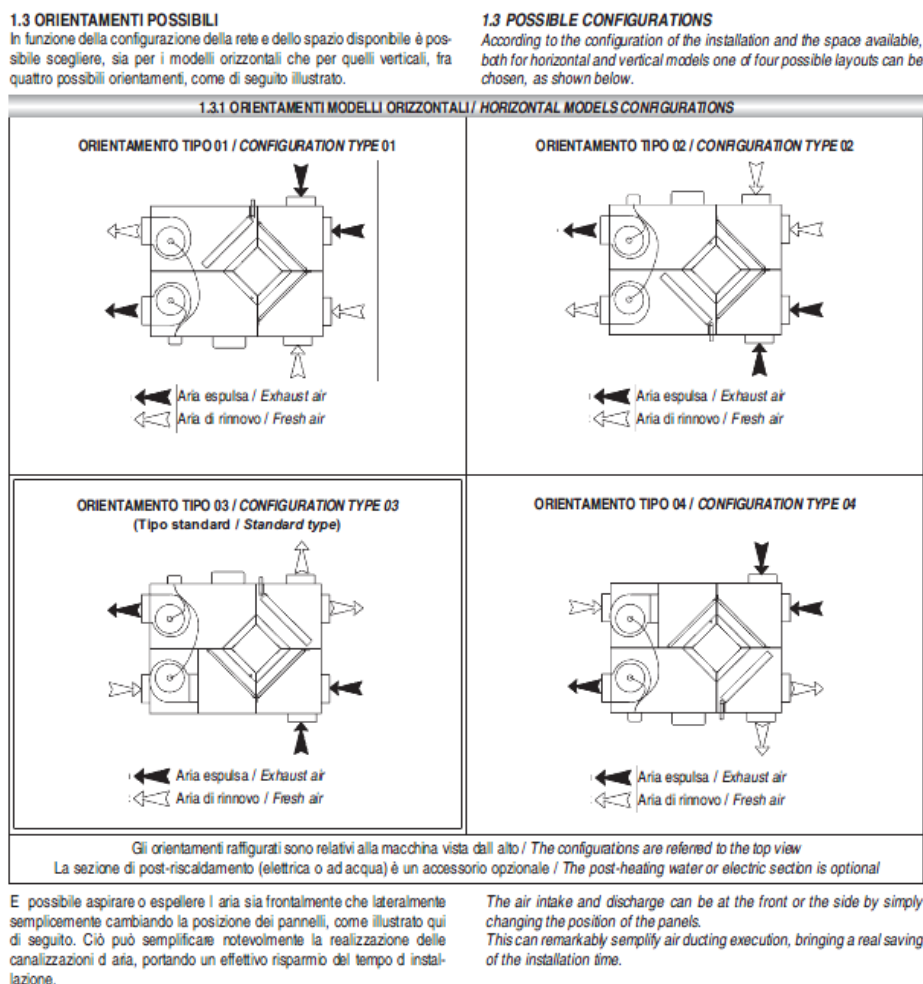


Figura 43 - Catálogo com as várias configurações de RC (Catálogo da Thermocold)

De seguida, segue o anexo da legislação (em vigor na altura do presente estágio) com as indicações das espessuras do isolamento a aplicar nas tubagens consoante os diversos locais de aplicação.

ANEXO III
Espessuras mínimas de isolamento

Fluido interior quente				
Diâmetro exterior (em milímetros)	Temperatura do fluido (em graus centígrados)			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
$D \leq 35$	20	20	30	40
$35 < D \leq 60$	20	30	40	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	50	50
$140 < D$	30	40	50	60

Fluido interior frio				
Diâmetro exterior (em milímetros)	Temperatura do fluido (em graus centígrados)			
	-20 a -10	-9.9 a 0	0.1 a 10	>10
$D \leq 35$	40	30	20	20
$35 < D \leq 60$	50	40	30	20
$60 < D \leq 90$	50	40	30	30
$90 < D \leq 140$	60	50	40	30
$140 < D$	60	50	40	30

Figura 44 - Espessuras mínimas a aplicar na tubagem (Anexo III do Declei_76_RESECE)

As quantidades a encomendar é um ponto importante a confirmar, para que não falte ou fique a exceder material em obra.

Em casos como os ventiladores, difusão e registos corta-fogo a contabilização incorrecta poderá pôr em causa os prazos estipulados para obra, uma vez que estes equipamentos possuem um tempo estimado de entrega demorado. Por vezes, um pequeno lapso poderá colocar o bom funcionamento da obra e criar situações desconfortáveis.

Uma salvaguarda interna, é o armazém existente e a sua gestão de stocks com os produtos mais necessários e que possuem um historial de maior saída para obra, de forma a tentar prever/evitar uma rotura de material em obra.

Os principais produtos existentes em stock para prever algum tipo de imprevisto são:

- Tubo Spiro;
- Conduta flexível isolada e não isolada;
- Isolamento para condutas e tubagem;
- Válvulas e acessórios de tubagem de ferro (joelhos, curvas, tês, reduções, entre outros)
- Tubo VD e Isogris;
- Lira;
- Cabos eléctricos;
- Consumíveis: discos de corte, auto-roscantes, mástiques, porcas, anilhas, parafusos, etc.

Todas as encomendas necessitam de possuir uma ficha de registo (FR), de forma a existir sempre um documento que registe quem e para onde se está a encomendar o produto. Também tem a função de discriminar o pretendido e as quantidades.

Exemplo de uma ficha de registo:

[illegible]

Figura 45 - Ficha de registo de encomendas (FR014: Mapa de Quantidades - Climacer)

Em suma, antes de efectuar uma encomenda deverá rever-se toda a listagem e confirmar quantidades e as referências do solicitado com o pretendido.

Outro tipo de encomenda, e que também exige um espírito crítico, é a encomenda de uma auto-grua. Em obras em que seja necessário colocar equipamentos de maior porte nas coberturas (como por exemplo: chiller's, uta's, roof top's, painéis solares, entre outros) somos obrigados a consultar o mercado e a encontrar uma empresa que nos preste este serviço dentro de determinados critérios de segurança.

Como referido no capítulo 4.1, a Climacer possui uma fábrica. Esta produz: condutas, desvios, reduções, transformações, etc. Tal facilita o andamento em obra, uma vez que resolve, num curto espaço de tempo, as adversidades existentes.

4.5.6. Mapa de Aprovisionamento

Após definição e encomenda dos equipamentos pretendidos é elaborada uma tabela onde se indica a data prevista da entrega pelo fornecedor.

Esta tabela tem a função de nos prever e de nos preparar para a recepção dos mesmos. No caso de equipamentos de grande porte, semanas antes da sua recepção, é iniciada a preparação dos maciços ou locais a aplicar o equipamento, com o intuito de, após a recepção em obra, estes se aplicarem na localização final.

Assim, evitam perdas de tempo futuras, risco de danificação com as deslocações e/ou até no local provisório.

Exemplo de um mapa de aprovisionamento de equipamentos:

Quadro 9- Mapa de aprovisionamento de equipamentos (FEA Évora - Climacer)

Equipamento	Fornecedor	Modelo	Qtd	Designação em planta	Localização	Data de chegada
Arrefecedor de água - Chiller	Carrier	30RBS-100	1	AA	Piso 3 - Palácio	Semana 39
Chiller	Carrier	30RQ033CH	1	BA	Piso 0 - Administração	Semana 39
Caldeira	Termomat	Buderus Logomax Plus GB162	1	CA	Piso 3 - Palácio	Em obra
Depósitos	Sandometal	-	1	DI/AA	Piso 3 - Palácio	Semana 38
			1	DI/CA		
Unidades de tratamento de ar	Nónio	GEA	1	UTA/3.1	Piso 3 - Palácio	Semana 40
			1	UTA/3.2	Piso 3 - Palácio	
			1	UTA/3.Trib	Piso 3 - Palácio	
	Efcis	Ciat Air Compact	1	UTA/3.Educ	Piso 3 - Palácio	Semana 39
			1	UTA/0.Rest+ UEX/0.Rest	Piso 0 - Casas Pintadas	
Ventilo-convectores (VCs - vertical e VCEs - horizontal nú)	EVAC	VC 54 / VM 1	4	VC 30	Piso 0 - Casas Pintadas	Em obra
		VC 74 / VM 1	3	VC 40	Piso 0 - Casas Pintadas	
		VC 94 / VM 1	3	VCE 30	Piso 3 - Palácio	
		42NF50HC	2	VCC 2		
Expansão Directa - "Close Control"	Nonio	Emerson Liebert - Hiross - HPM+HCE	1	UCL120/CC1 20	Piso 3 do Palácio - Condensador Piso 0 do Palácio - Evaporador	Semana 38
Expansão Directa - "Split"		CEST - Mastair Cellerator	1	CED50/13°C + CC50/13°C	Casas Pintadas	Em obra
Circuladores		TPED	1	B1	Pátio S. Miguel	Aguardar PE
		TPED Bombas Primárias	1	BPC.1 e 2	Piso 3 - Palácio	Em obra
			1	BSF/1D		
			1	BSF/2D		
			1	BSC/1D		
Ventiladores	France Air	Silensair	1	VE/3/IS.P0	Piso 3 - Palácio	Em obra
			1	VE/3/IS.P2		
			1	VE/3/APOIO. P0		
		Silensair	1	VI/1.PESSOA L	Piso 1 - Palácio	
		TKCV	1	VEC/COZ.BA LN	Cobertura - Palácio	Em obra
			1	VEC/REST.1. IS		
			1	VEC/REST.1. COPA		
		Helipac 4/400	1	VE/1.TRIB	Chaminé	Em obra
		Energy 500	1		Sala do bastidor	Em Obra

	S & P	Mixvent TH-500/150	1	VE 1	Cobertura- Palácio Patio S. miguel	Em obra
			1	VE 2	Cobertura- Administração	
			1	VE 3	Cobertura- Museu	
			38	-	Piso 3 - Palácio	Em Obra
Registos corta-fogo	Trox	FKRS	2	RQM - D250	Piso 3 - Palácio	
Difusão	Trox	vários		-	-	Por encomendar
	Air Team	Byso		GW		Por encomendar

Exemplo de um mapa de aprovisionamento da entrega da difusão em obra (Supercor Aveiro - Climacer):

Quadro 10- Mapa de aprovisionamento da difusão (FEA Évora - Climacer)

Modelo/dimensão	Qtd.	Entrega no dia 06-05-2001	Entrega até dia 13-05-2002
LAC30+RFS07+CFU05 3000*200 AN NAT	2	x	
LAC30+RFS07+CFU05 16000*200 RHM738	1		x
LAC30+RFS07+CFU05 9000*200 RHM738	1		x
GAV21+RFS07 300*200 AN NAT	1	x	
GAC21+RFS07+CFU05 500*200 AN NAT	7	x	
GAC21+RFS07+CFU05 300*200 RHM738	1		x
GAC81+RFS07+CFU05 300*200 NA NAT	27	x	
GAV81+RFS07 800*200 AN NAT	3	x	
GAC81+RFS07+CFU05 1200*300 RHM738	3		x
GLA 1600*800 AN NAT	1		x
DTR24 600*600 S/PLENO RHM738	6	x	
44-SF-TR 1520*400 RHM738	25		x
DAU40 N 450*450 AN NAT - Difusor tecto quadrado aluminio	8	x	
Registo RFS07 450*450	8	x	
Ponte de Montagem p/ DAU	8		x

4.5.7. Preparações de Coberturas e Zonas Técnicas

Para que se possam organizar as zonas técnicas (zonas mais complexas onde é necessário jogar com os posicionamentos das máquinas) realizam-se preparações para definir a localização final dos equipamentos a aplicar nestas zonas.

Neste processo é necessário ter em conta as dimensões dos equipamentos, as áreas livres envolventes de que necessitam (aberturas de portas de acesso às máquinas, manutenções, etc) e as ligações hidráulicas dos equipamentos, entre outros. Por norma, cada fornecedor dá indicação da área livre que aconselham em volta dos seus equipamentos (informação muitas vezes vem mencionada nas fichas técnicas dos equipamentos).

Exemplo de uma preparação realizada: duas Roof-top's e um VRV:

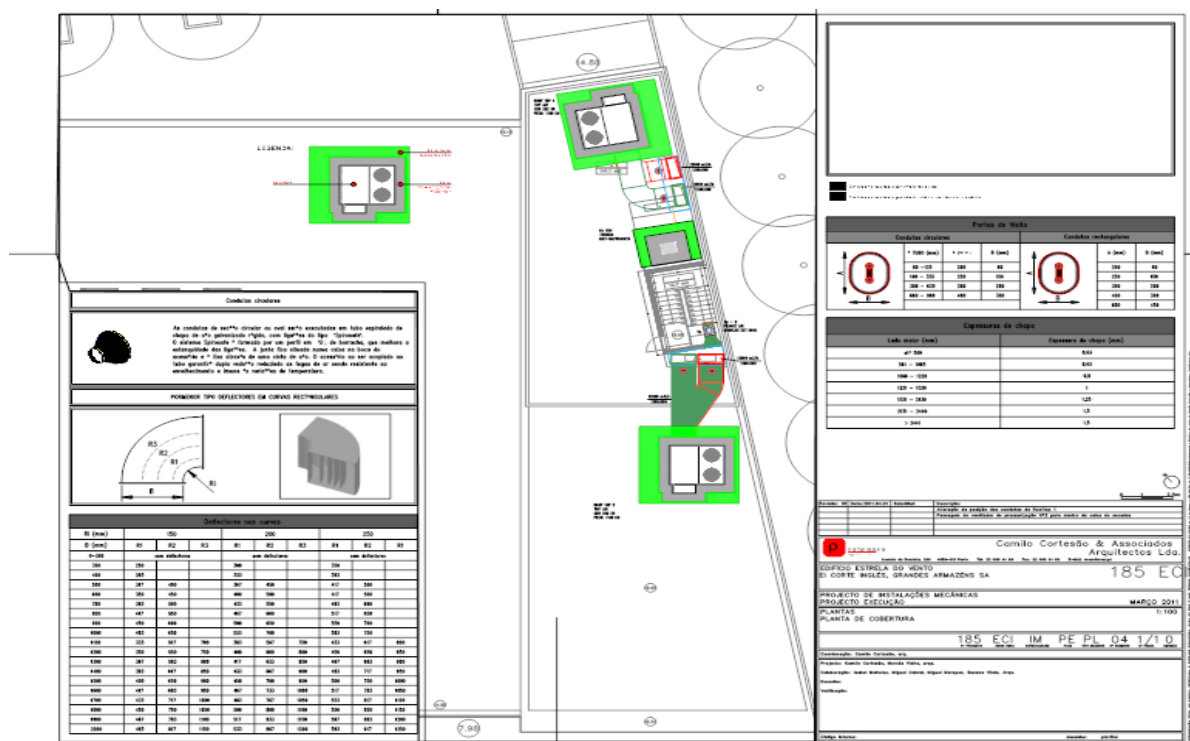


Figura 46 - Preparação de maciços (Supercor Aveiro - Climacer)

Exemplo de um pormenor da legenda da preparação, fazendo referência à área de manutenção, área do maciço do equipamento e o próprio equipamento.

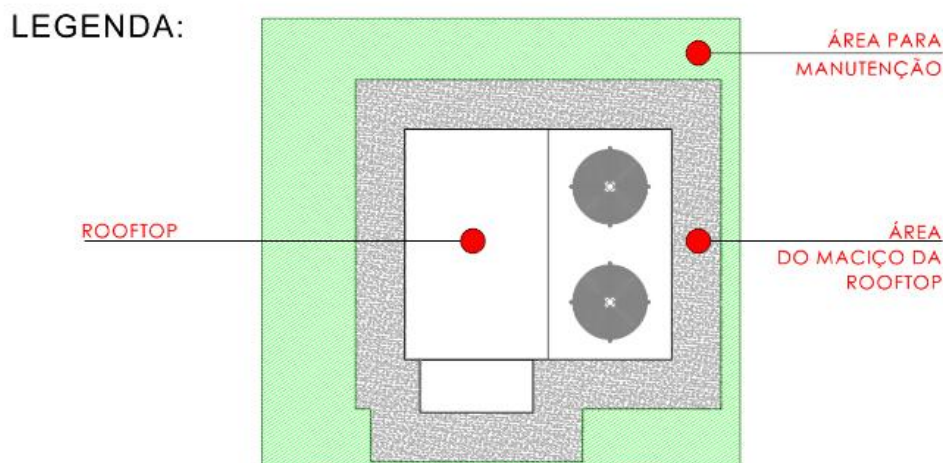


Figura 47 - Legenda da preparação do maciço (Supercor Aveiro - Climacer)

Após definição das localizações dos diversos equipamentos, esta preparação é enviada para a especialidade de civil, para que estes possam começar a prever a construção dos maciços para os equipamentos.

Paralelamente à preparação em causa envia-se o pormenor de construção de maciços que aconselhamos. Este é um documento interno e que foi realizado após vários anos de experiencia na área.

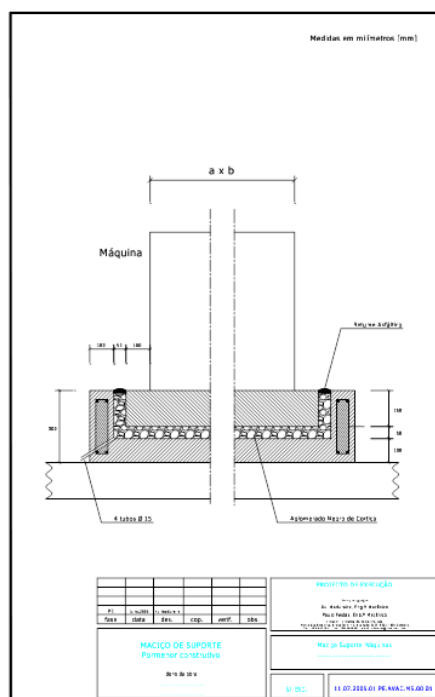


Figura 48 - Pormenor do maciço tipo (Climacer)

4.5.8. Mapa de consumos energéticos dos equipamentos

Salvo rara excepção, os quadros eléctricos de AVAC são da responsabilidade da nossa especialidade, sendo alimentados pela especialidade de electricidade.

Deste modo, realizamos uma lista de todos os nossos equipamentos eléctricos para que se possa enviar um pedido de cotação para um fornecedor. Assim, criamos uma tabela com a intensidade, tensão e cabos de todos os equipamentos. Por norma, solicitamos também a aplicação de uma bobine MX à entrada do quadro. Esta tem como finalidade cortar a corrente do quadro eléctrico em caso de incêndio.

Exemplo de quadro exemplificativo com o acima descrito:

Quadro 11 - Quadro de potências eléctricas (FEA Évora – Climacer)

Equipamento	Marca	Q t d	Ref. de CE	Ref. do equipamento	Intensidade (A)	Tensão (V)	Cabos	Distância	Local a aplicar	Alimentações
VC		3	VCE	VC 74 / IO 1	0,55	230	3x2.5	35	Cobertura - Piso 3	QAC/3.GER (cobertura piso 3)
		3	Válv. 3 vias	-	-	24V	2x1	35		
		3	Comando	-	-	-	4x1			
Chiller		1	AA	30RBS-100	89,1	400	3x25+2x16	15		
		1	GTC	-	-	-	-		Cobertura	QAC/3.GER (cobertura piso 3)
		1	GTC	-	-	-	-			
Caldeira	Buderus	1	CA	Logamax Plus GB162	1,2	230	3x2.5	10	Cobertura - Piso 3	QAC/3.CA (cobertura piso 3)
		1	GTC	-	-	-	-			
Sist. Trat. Águas		1	BSF/2D	TPED 32-380/2	6,2	400	2 x 4x2.5	2 x 15	Cobertura - Piso 3	QAC/3.GER (cobertura piso 3)
		1	BSC/1D	TPED 32-230/2	5,5	230	2 x 4x2.5	2 x 10	Cobertura - Piso 3	QAC/3.CA (cobertura piso 3)
UTA's	Nónio	1	UTA/3.1	GEA CAIRplus SX 096.064IVVV	8	400	2 x 4x2.5	15 x 2	Cobertura - Piso 3	QAC/3.GER (cobertura piso 3)
		1	Bomba Permutador	-	-	-	4x2.5	15		
		1	UTA/3.2	GEA CAIRplus SX 096.064IVVV	7	400	2 x 4x2.5	13 x 2	Cobertura - Piso 3	QAC/3.GER (cobertura piso 3)
		1	Bomba Permutador	-	-	-	4x2.5	13		
Ventiladores -	France Air	1	VEC/COZ.B ALN	TKC V 300C	0,32	230	3x2.5		Casas Pintadas - Telhado	QE Restaurante (Casas Pintadas)
		1	VE/ Apoio . PO	Silence Air 160	0,46	230	3x2.5	15	Cobertura - Piso 3	QAC/3.GER (cobertura piso 3)
		1	V2	TH-500/160	0,3	230	3x2.5		Administração - Telhado	QEAC1 (Administração)
		1	V3	TH-500/160	0,3	230	3x2.5		Patio S. Miguel Palácio - Cobertura	Sem alimentação prevista - Avac

UCL – Int.	Liebert Hiross	1	UCL 120	HPM D1EDH+HCR24	13,24	400	5x6	25	Piso 0 - Palacio Inquisição	Alimentação prevista na especialidade de electricidade
UCL – Ext.	Liebert Hiross	1	UCL 50	HPM D1EDH+HCR24	2,5	230	3x2,5	15	Piso 1 - Palacio Inquisição	
Unidade de Baixa Temperatura	Marstair	1	CED50 + CC50	Marstair CX40 + CKC30	13,8	230	3x4		Casas Pintadas - P1	QE Restaurante (Casas Pintadas)
	Comando	1	-	-	-	-	2x1			
Radiadores Eléctricos	Frico	5	Rade 1	PFD 12	5,3	230	-		Biblioteca - Pátio de S. Miguel	Sem alimentação prevista - Avac

4.5.9. Relatórios de Ensaios

Devido às exigências da qualidade do ar interior e a aspectos de segurança, verifica-se a capacidade de estanquicidade das condutas ou tubagens, através de testes/ensaio às condutas de ar, linhas hidráulicas ou frigoríficas instaladas.

Existem quatro tipos de ensaios que podem realizar-se conforme a instalação em causa:

- Rede hidráulica;
- Rede frigorífica;
- Esgoto de condensados;
- Ensaio aerológico.

Para além destas, existem também as medições de caudais e de temperaturas por forma a se verificarem, na prática, as condições de projecto.

4.5.9.1. Rede hidráulica

Em instalações que possuam rede hidráulica, toda a tubagem instalada está sujeita a um ensaio.

Este ensaio consiste em pôr à carga todo o circuito, tamponando os fins de linha (imagem nº 49) e nos outros topos tamponando de igual forma mas aplicando manómetros para verificar se existe perda de pressão no interior das tubagens (imagem nº50). Caso se verifiquem perdas de pressão, estas devem-se, possivelmente, a fugas na rede. Assim, tem que se proceder à sua correcção e consequentemente afectar outro ensaio.



Figura 49 - Tamponagem de rede hidráulica



Figura 50 - Tamponagem e manómetros

(FEA Évora – Climacer)

Segundo o regulamento “a rede deve manter uma pressão de 1.5 vezes a pressão nominal de serviço durante vinte e quatro horas.”

Por política interna colocamos as tubagens a uma pressão de 6/8 bares, consoante a pressão de serviço indicada. Durante o dia verifica-se a pressão sempre com o acompanhamento de um representante da fiscalização e, caso a pressão durante esse período se mantenha constante, a linha testada fica aprovada. Esta aprovação fica registada através das assinaturas de um representante da fiscalização e de um funcionário.

O fluido utilizado para se colocar à carga o circuito é a água.

4.5.9.2. Rede frigorígena

Nas instalações de expansão directa a rede frigorígena é colocada à carga da mesma forma que a rede hidráulica: tamponando o fim de linha e colocando na outra extremidade manómetros para o medir a pressão no interior da tubagem.

Neste caso, a pressão de rede a testar é indicada pelo fornecedor e o fluido utilizado para se colocar à carga é o azoto, pois é um gás inerte e não reagir com o cobre.

Segue em anexo um ensaio à rede frigorígena – Anexo J.

4.5.9.3. Esgoto de condensados

Em instalações que possuam equipamentos que estejam sujeitos a condensações são aplicados esgotos que encaminham os condensados dos respectivos tabuleiros para as caixas de esgotos.

O regulamento apenas afirma que: "drenem correctamente". Assim e dada a experiência adquirida pela empresa ao longo dos anos, por política interna quando existem troços na horizontal a tubagem deverá possuir uma inclinação mínima com cerca de 3% (três centímetros por metro linear), para garantir um correcto escoamento do fluido.

4.5.9.4. Ensaio aerólico

Como referido anteriormente, devido às exigências da qualidade do ar interior, são efectuados ensaios às linhas aerólicas com o intuito de se garantir a estanquicidade mínima admissível.

Segundo o RSECE: "as perdas na rede de condutas têm de ser inferiores a 1.5 l/s.m² de área de conduta quando sujeitas a uma pressão estática de 400Pa."

Deste modo, a pressão em que colocamos as condutas é de 400Pa, conforme se indica a seguir no procedimento de ensaio.

O troço ou troços a ensaiar tem que representar 10% da instalação em causa. No caso de não garantirem a estanquicidade mínima admitida, tem que se ensaiar 20% da instalação. Se os 20% da instalação seleccionados aleatoriamente não garantirem o caudal de fuga mínimo, então toda a instalação tem que ser ensaiada.

Para que os dados obtidos sejam os mais exactos possível o equipamento de medição utilizado é certificado e devidamente calibrado por uma entidade externa.

Os equipamentos usados para o ensaio são:

- Unidade de leitura de estanquicidade constituída por:
 - Sensor / transmissor de velocidade, caudal e temperatura, com sonda de fio quente;
 - Sensor / transmissor de baixa pressão diferencial;
 - Registrador portátil.



Figura 51 - Unidade de leitura de estanquicidade da marca KIMO

- Ventilador axial equipado com variador de velocidade para insuflar para o troço a ensaiar.



Figura 52 - Ventilador axial, RUCK, modelo ETALINE EL 315 E2 01

Procedimento dos ensaios aerólicos

- O troço a ensaiar é devidamente tamponado, tanto no fim de linha como no início da linha junto ao ventilador.
- Junto ao ventilador é introduzida na conduta uma sonda de fio quente e conectada a um medidor de variação de caudal. A distância mínima a que a sonda tem que ficar do ventilador é de cinco vezes o lado menor da conduta ou, no caso de uma conduta circular, uma distância de cinco diâmetros.
- Na extremidade mais afastada é aplicada uma tomada de ar que, através de um medidor de pressão, regista a diferença de caudal no local mais distante da insuflação e no caudal insuflado.
- Os ramais a ensaiar poderão ser constituídos por condutas em chapa galvanizada ou placas Isover. Será considerado o valor indicado no Decreto-Lei 79/ 2006 de 4 de Abril (R.S.E.C.E.), que permite um caudal de fuga máximo de 1,5 l/s por m² de conduta e com uma pressão estática de 400 Pa.

$$f = c * p^{0.65} \text{ (l/s)}$$

f – volume mássico de fuga de ar;

c – classe de estanquicidade;

p – pressão.

- Ambos os sensores estão ligados a um registador que, durante 30 minutos, efectua o registo dos dados de 30 em 30 segundos com leituras de 5 em 5 segundos.

Resultados a obter do ensaio

Os valores obtidos são apresentados através do software existente sob as formas de gráfico e tabela de valores.

Os resultados médios obtidos são os seguintes:

- Área de conduta testada – input a introduzir no software antes do ensaio;
- Caudal máximo de fuga permitido – calculado pelo software = $f * m^2$ testada;
- Caudal médio de fuga obtido: – output;
- Pressão estática média obtida: – output.

4.5.10. Verificações Finais

Na fase final da obra realizam-se as habituais verificações aos equipamentos e instalações.

- Medições de caudais e temperaturas no sistema aerólico:

Esta é uma medição final. Ocorre quando toda a instalação está montada e a funcionar em perfeitas condições. Consiste em medir os caudais de ar que são insuflados ou extraídos nas grelhas/difusores existentes na instalação. Tem como finalidade comparar os valores medidos com os valores de projecto. De igual forma, também as temperaturas são verificadas e comparadas com as de projecto.

Na eventualidade de se verificar caudal dispar numa grelha/difusor, o registo é regulado para o caudal pretendido, ou o registo de caudal existente nas condutas do circuito é ajustado até ao valor desejado.

O aparelho utilizado para a medição de caudais é o caudelimetro. Estes, para além da leitura de caudal, também vêm com a funcionalidade de leitura de temperatura, realizando as duas leituras em simultâneo.



Figura 53 – Caudelimetro



Figura 54 – Caudelimetro

- Medições de caudais e temperaturas no sistema hidráulico:
Tal como as medições aerólicas, esta também se realiza no final da obra.
- Verificação das proteções eléctricas em todas as bombas/circuladores, caldeiras e máquinas frigoríficas;
- Verificação do sentido de rotação em todos os motores e bombas/circuladores;
- Verificação de sentido de colocação de filtros e válvulas anti-retorno e confirmação de que estão devidamente instalados;
- Repetição do ensaio de condensados. Para comprovar que estes drenam corretamente;
- Confirmação da limpeza das redes e componentes e do desempenho de todos os componentes previstos no n.º 1 do artigo 33.º do DL n.º 79/2006.
- Verificação do estado de colmatção dos filtros de ar;
- Verificação do estado aberto/fechado dos registos corta-fogo.

Para além da obrigatoriedade da fiscalização para estas medições, estas também têm que ficar registadas e assinadas pelos representantes da fiscalização e da empresa instaladora.

Em anexo segue um exemplo das medições e verificações finais – Anexo L.

4.5.11. Arranque e formação dos equipamentos

Após conclusão dos trabalhos de AVAC, isto é, instalação de todos os equipamentos e respectivas verificações, são contactados os técnicos dos equipamentos fornecidos para colocarem os equipamentos em funcionamento. Os arranques dos equipamentos só são realizados quando existe energia definitiva na obra.

Deverá ser um técnico da marca a fazê-lo. O intuito é confirmar que o equipamento se encontra devidamente ligado, garantindo durante este processo não se danifica o equipamento em causa.

Salienta-se alguns cuidados a ter durante este processo em alguns equipamentos:

- VRV's/Chillere's/Split's: as marcas exigem que este tipo de equipamento esteja ligado à corrente definitiva durante, geralmente, um mínimo de 12 horas. Para que o cárter seja aquecido e, conseqüentemente, o óleo que neste se encontra alojado também seja aquecido, atingindo, assim, a temperatura ideal de funcionamento.

Exemplo de um alerta bem explícito num manual de utilização fornecido por uma marca.

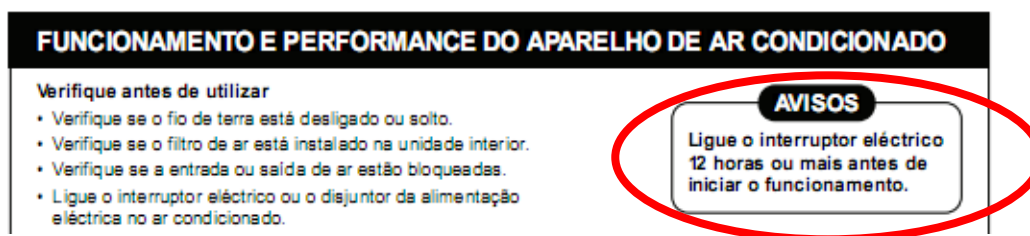


Figura 55 - Alerta proveniente de um catálogo de fornecedor

- Ventiladores: este tipo de equipamento, quando possui um pico de tensão de arranque significativo, necessita de uma rampa ou variador de velocidade, aquando do seu arranque. Tal garante que o motor eléctrico não seja queimado danificando o equipamento.

Apos o arranque, o equipamento fica a funcionar. Depois, o fornecedor dá uma formação do controlo e parametrização da máquina. Por norma, a formação é dada com a presença do fiscal responsável pela instalação e pela entidade responsável pela manutenção destes equipamentos. Enquanto o técnico explica o sistema de controlo, através do painel de comando, vai parametrizando o equipamento para as características exigidas de projecto. Durante este processo fazem-se exemplos de situações e questionam-se todo o tipo de dúvida, de forma a evitar um mau funcionamento do futuro equipamento.

Em anexo segue um relatório de arranque a um equipamento – Anexo M.

4.5.12. Telas Finais

Após a instalação e funcionamento, ensaios e devidas vistorias dos trabalhos de AVAC, resta apenas a entrega das telas finais. Estas consistem num conjunto de documentos onde estão registados todos os pormenores e características da instalação de especialidade de AVAC.

As telas estão divididas pelos os seguintes temas:

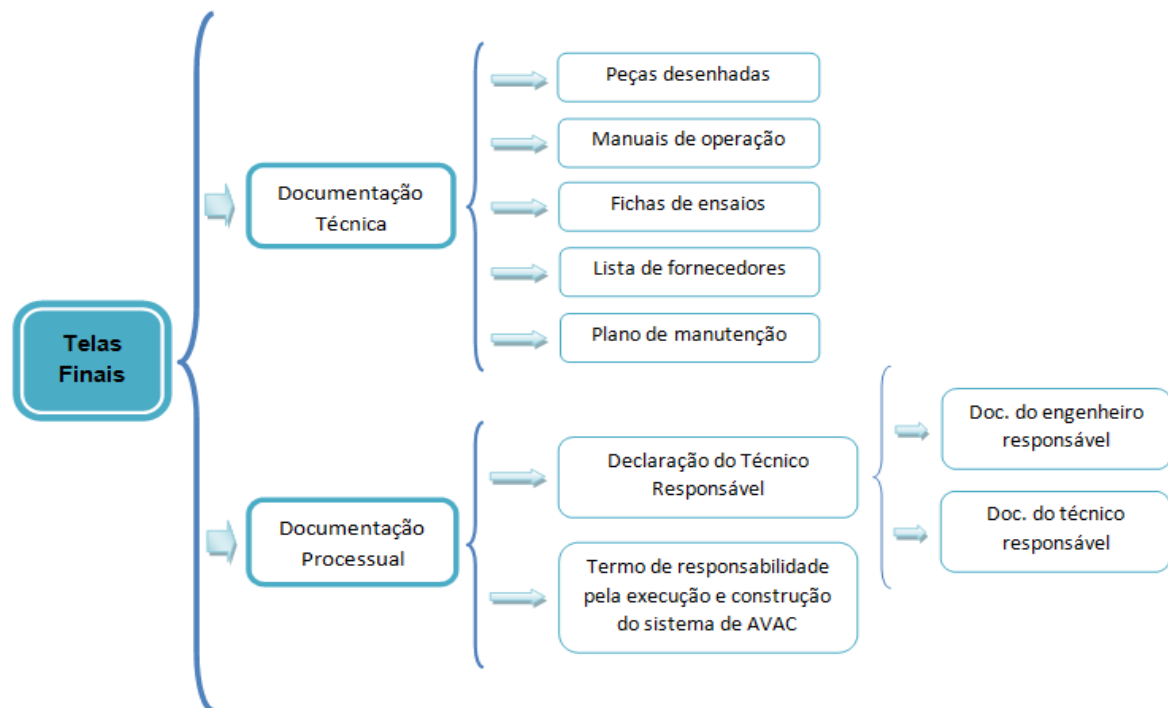


Figura 56 - Esquema da constituição das telas finais de uma obra

- Documentação Técnica:
 - Peças desenhadas – onde se encontram todas as peças desenhadas da obra com as devidas alterações/ajustes realizados conforme as exigências da instalação.
 - Manuais de operação – manuais de operação e manutenção de todos os equipamentos instalados em obra para consultas futuras por parte da entidade de manutenção ou eventuais avarias.
 - Fichas de ensaios – onde ficam registadas todas a fichas de ensaios aerólicos, hidráulicos, frigoríficos, entre outros, consoante o tipo de instalação. Também é nesta pasta que ficam registadas as fichas de arranques das máquinas que exigem tal tarefa.

- Lista de fornecedores – lista onde se registam os fornecedores de todos os equipamentos existentes em obra, para uma consulta futura.
- Plano de manutenção – plano de manutenção preventivo, onde se informam as principais verificações a ter em conta relativamente aos equipamentos existentes na instalação. Exemplo: estado dos filtros, correia (no caso de ser por transmissão indirecta), funcionamento dos registos, entre outros.
Segue em anexo um exemplo de um plano de manutenção – Anexo N.
- Documentação Processual:
 - Declaração do Técnico Responsável
 - Documentação do engenheiro responsável, composta por: nº de BI/CC, nº contribuinte, declaração da ordem dos engenheiros e da especialidade da qualidade do ar interior;
 - Documentação do técnico responsável composta por: nº de BI/CC, nº contribuinte e certificado de técnico de instalação e manutenção de sistemas de climatização com potências superiores a 100kW, garantindo deste modo que possui habilitações para realizar a instalação em causa.
 - Termo de responsabilidade pela execução e construção do sistema de climatização.

Após realizada a entrega das telas finais dá-se por concluída a obra. Este passo é, portanto, o último acto de carácter de instalação do sistema da AVAC para a empreitada solicitada.

4.5.13. Recursos humanos

Gestão de recursos humanos...

Este é um tema em que se marca a posição do director de obra na obra, isto é, a maneira de agir e a personalidade/postura que se apresenta em obra irá definir a forma com que os directores de obra, encarregados e funcionários das outras especialidades se relacionam.

Apesar do cargo que ocupamos nunca podemos esquecer que só somos respeitados se respeitarmos desde o simples servente até ao dono de obra, tendo em conta que cada um, apesar da sua função, é imprescindível para um bom funcionamento e ambiente em obra.

Apesar de, para muitos, este ser um tema que passava ao lado, no meu entender trata-se de um tema fulcral, pois a nível interno, onde a equipa de técnicos que se encontra em obra e o seu director devem funcionar como uma equipa não existindo qualquer tipo de receio para se discutir todos os temas e problemas que naturalmente vão surgindo em obra.

Em suma, em obra o facto de se ser engenheiro ou técnico em nada deve influenciar os trabalhos nem provocar nenhum tipo de superioridade ou inferioridade, uma vez que se trata de uma equipa que apenas tem a característica de ser liderada pelo director de obra. Da mesma forma que o engenheiro esclarece pormenores ao técnico, também o técnico esclarece técnicas de obra e de instalação ao engenheiro, criando-se, assim, uma corrente de conhecimento que só favorece a “equipa”.

Faz parte da responsabilidade do director de obra avaliar e prever as semanas de trabalho aprovisionando a quantidade de funcionários em obra, tendo em conta as frentes de trabalho.

4.5.14. Segurança no trabalho

A segurança no trabalho é um tema constantemente referido em obra.

Existe um coordenador em obra responsável pela Segurança e Higiene no Trabalho. A sua função é vistoria-la e garantir que esta se encontra em pleno estado de limpeza e com as correctas normas de segurança, afim de minimizar acidentes de trabalho. No início da obra, o coordenador realiza uma formação de segurança designada por: “Formação de acolhimento”, explicando os equipamentos de protecção individual, os colectivos, normas a cumprir e todos os aspectos a ter em conta no caso de acidentes.

No caso de entrada em obra de um novo funcionário, que não tenha assistido à formação de acolhimento, fica ao encargo da coordenadora da segurança efectuar-lhe esse acolhimento. No entanto, o director de obra da especialidade também está habilitado para dar essa formação.

Segue no Anexo O, um exemplo de uma formação de acolhimento dada nas condições acima referidas.

Também é da sua competência alertar os funcionários para posturas que ponham em causa a sua segurança ao logo da obra. Caso se repitam sucessivamente actos deliberados no que respeita à segurança, pode mesmo o funcionário ser expulso de obra.

Todos os funcionários são obrigados a circular por obra com os seus equipamentos de protecção individuais, designados por EPI's, sendo estes: capacete, colete reflector e botas biqueira/palmilha de aço. Estes EPI's têm que ser certificados para que possam ser utilizados. Para além destes, existem outros que são de utilização obrigatória em situações pontuais. Exemplo: óculos, no caso de se estar a rebarbar ou cortar ferro/aço; luvas e mascara, para quando se encontram a soldar; galochas de biqueira/palmilha de aço para situações que exista lençóis de água; entre outras situações.

Exemplo de um quadro resumo quanto ao tipo de utilização para os respectivos equipamentos:

Quadro 12 – Tabela resumo de EPI's

EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
Equipamentos	Utilização
Capacete de protecção	Permanente
Botas com palmilha e biqueira de aço	Permanente
Colete reflector	Permanente
Protectores auriculares	Quando necessário
Protecção dos olhos	Quando necessário
Fato e calçado contra intempéries	Quando necessário
Protecção das vias respiratórias	Quando necessário

Para além dos EPI's, existem os equipamentos de protecção colectiva. A saber:

- andaimes interiores ou exteriores constituídos por guarda corpos, guarda pés e pranchas móveis;
- guarda corpos em escadas, varandas e coberturas.



Figura 57 - Identificação de alguns EPI's



Figura 58 - Situação GRAVE

4.5.15. Comunicação com as autoridades

Em diversas situações é necessário entrar em contacto com as autoridades para encerramento temporário de estradas ou para desimpedirem as vias para circulação ou instalação de um veículo longo.

Estas situações ocorrem quando é necessário colocar um equipamento de elevado porte em obra, usando uma auto-grua para o descarregar ou para o aplicar numa cobertura.

4.5.16. Reuniões de obra

As reuniões de obra são fundamentais para a ligação entre as várias especialidades e resolução de problemas detectados em obra ou para prevenção dos mesmos.

Em obras de maiores dimensões ou com prazos mais apertados, estas são semanais. Os principais temas tratados durante estas reuniões são:

- Preparações de obra com a inter-ligação e cruzamentos com as várias especialidades;
- Resolução de esclarecimentos pendentes;
- Análise de FAM's por aprovar;
- Notas relevantes vistas em obra;
- Alertas/conhecimentos de novidades em obra;
- Planificação dos trabalhos para a semana de trabalho;
- Ajustes de projecto.

4.5.17. Autos/Facturação

Um auto consiste em realizar na proposta de adjudicação uma quantificação dos equipamentos e materiais aplicados, de forma a facturar esse valor no respectivo mês. É da responsabilidade do director de obra efectuar os autos dos meses em que se encontra em obra.

Após a sua realização, este é enviado para a entidade fiscalizadora que confirma, ou não, as quantidades aplicadas e existentes naquele mês em obra. Após aprovação por parte destas, é-nos enviados um registo de aprovação de auto, que, posteriormente, é enviado para o departamento de contabilidade.

Segue um fluxograma onde se representa o procedimento em causa:

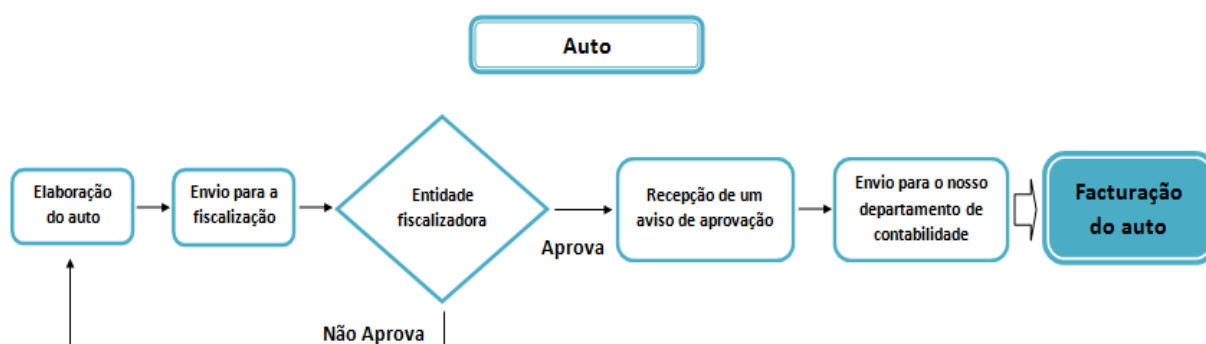


Figura 59 - Procedimento de elaboração de um auto

No fecho de contas são acertados os trabalhos que foram solicitados a mais pelo dono de obra, ou até mesmo os trabalhos abdicados e acordados atempadamente entre ambos e respectivamente aprovados.

Para esse efeito, existe um mapa designado por: “Mapa de trabalhos a mais e a menos” onde os mesmos vão sendo registados e aprovados.

Segue no Anexo P um exemplo de um mapa de trabalhos a mais e a menos.

5. OBRAS DIRIGIDAS

5.1. Obra dirigidas e equipamentos existentes


Resumo das obras dirigidas e dos principais equipamentos existentes.

Quadro 13 - Tabela resumo das obras e equipamentos

Obra	Equipamentos
Supercor Aveiro	<ul style="list-style-type: none"> - Roof top's; - VRV's; - Split's e Multi Split's; - Recuperadores de Calor; - Ventiladores; - Registos Corta-fogo; - Conduatas em chapa de aço galvanizado e do tipo ISOVER Climaver Plus R – catálogo no Anexo Q.
Fundação Eugénio de Almeida – Évora	<ul style="list-style-type: none"> - Chiller's; - UTA's; - Caldeiras; - Ventiladores; - Ventiloinvectores; - Closes Control's; - Unidades de baixa temperatura; - Registos Corta-fogo.

5.2. Fotografias de Obras

5.2.1. Supercor – Aveiro

 <p>Figura 60 - Ramais de condutas de ar</p>	 <p>Figura 61 - Ramais de condutas c/ Dossolan</p>	 <p>Figura 62 - Ramal de extracção de ar IS</p>
 <p>Figura 63 - Ventilador e bico de pato</p>	 <p>Figura 64 - Registo corta-fogo</p>	 <p>Figura 65 - Sonda de temp. ambiente da Roof Top</p>
 <p>Figura 66 - Multi e Split</p>	 <p>Figura 67 - Difusor quadrado</p>	 <p>Figura 68 - Grelha intumescente</p>
 <p>Figura 69 - VRV (UE) e Roof Top</p>	 <p>Figura 70 - Roof Top</p>	 <p>Figura 71 - VRV e Split (UE)</p>

(Fotografias de obra – Supercor Aveiro)

5.2.2. Fundação Eugénio de Almeida – Évora

 <p>Figura 72 – Tubagem da rede hidráulica</p>	 <p>Figura 73 - Linha hidráulica enterrada</p>	 <p>Figura 74 - Colector de retorno p/ Chiller</p>
 <p>Figura 75 - Rede Aerolica com actuadores nos registos motorizados</p>	 <p>Figura 76 - Plenos verticais</p>	 <p>Figura 77 - Ligações Aerolicas às UTA's</p>
 <p>Figura 78 – VC de chão</p>	 <p>Figura 79 – Bombas Circuladoras</p>	 <p>Figura 80 – Couret com condutas aerólicas</p>
 <p>Figura 81 – Couret com tubagem hidraulica</p>	 <p>Figura 82 – Ventilador de cobertura</p>	 <p>Figura 83 – VC de tecto</p>

(Fotografias de obra – FEA Évora)

6. CONCLUSÃO

Foi com grande entusiasmo e expectativa que iniciei este estágio. Tratava-se do meu primeiro emprego enquanto licenciado e a vontade em aplicar os conhecimentos adquiridos durante os últimos anos era intensa. Um novo mundo era-me apresentado: novas rotinas e colegas, desafios diferentes e mais responsabilidade. Finalmente tinha a oportunidade de testar as minhas capacidades!

A oportunidade surgiu e tomei como privilégio trabalhar numa das maiores empresas de climatização da zona centro do país, a Climacer.

Sem dúvida que os conhecimentos adquiridos durante a licenciatura e, mais tarde, durante o mestrado foram de grande utilidade. Destaco em particular a área de Equipamentos e Processos Térmicos e AVAC cujas temáticas abordadas nas aulas contribuíram grandemente para o meu desempenho.

Outro dos factores determinantes deste estágio foi o apoio constante do meu orientador e restantes colegas de trabalho. O esforço para me integrarem, a paciência para me ensinarem, a generosidade em partilharem conhecimentos e delegarem em mim, responsabilidades, motivaram-me para ser melhor profissional. O facto de interagir com pessoas amplamente familiarizadas com esta área e com vastos conhecimentos, permitiu-me criar uma postura mais serena e aumentar progressivamente a minha autonomia.

Analisar, projectar, concretizar, decidir e orientar foram verbos constantes no meu dia-a-dia. À medida que o tempo foi passando, fui fazendo cada uma destas tarefas com mais segurança, mais convicção. Desenvolvi competências nas áreas de Equipamentos e Processos Térmicos e AVAC, de coordenação de obras e em relações humanas/inter-pessoais.

Assim, no final do estágio considero que consegui atingir as metas propostas por mim e para mim.

Este estágio permitiu-me, então, adquirir experiência profissional, suavizando a passagem da vida curricular para a vida profissional. Preparou-me para o mundo laboral e aproximou-me mais do tipo de profissional que quero ser.

Resta-me agradecer a todos os que contribuíram para a minha formação: a todos os colegas da Climacer, aos professores do ISEC, sempre disponíveis para esclarecer dúvidas e, em especial, ao meu orientador de estágio.

Em suma, este estágio, que representa um projecto de interesse quer para o ISEC e a Climacer, foi determinante no meu percurso académico.

7. PROPOSTA PARA MELHORAR NO FUTURO

7.1. Na empresa

- Criar um departamento de compras:
 - Exclusivamente dedicado a negociação e compra de materiais/equipamentos;
 - Responsável pelo cumprimento de prazos de entrega das encomendas, bem como pelo constante acompanhamento da entrega.
- Actualização das tabelas de consulta dos:
 - Preçário da tubagem;
 - Preçário da chapa para condutas, spiro e respectivos acessórios;
 - Preçário dos diversos tipos de válvulas e acessórios hidráulicos.
- Melhoramento da lista das marcas dos equipamentos:
 - Adição de novos fornecedores;
 - Adição de novos equipamentos utilizados.
- Actualização da lista de fornecedores:
 - Contactos;
 - Equipamentos disponíveis;
 - Comercial associado à empresa.
- Predefinição de diversos modelos para elaboração das FAM's:
 - Criação de modelos para os materiais mais comuns utilizados em obra.

7.2. Ao nível da execução de tarefas

- Elaboração de uma checklist para a direcção de obra:
 - Indicação dos passos mais importantes, ordenados por ordem cronológica, de forma a evitar erros ou esquecimentos na gestão da mesma.

8. BIBLIOGRAFIA

ADENE (2011). *Perguntas & Respostas RSECE. QAI, Versão 2.0, Maio 2011.*

Climacer (2007). *Plano da Qualidade.*

Climacer (2010). *Política da Qualidade.*

Grade (2007). António Grade. “*Sebenta de Equipamentos e Processos Térmicos*”. *Licenciatura em Engenharia Mecânica ISEC 2007.*

Grade (2008). António Grade. “*Sebenta de Equipamentos Térmicos*”. *Mestrado em Engenharia Mecânica ISEC 2008.*

France Air (2011). France Air “*Guia de Soluções de Aerólica e Climatização 2011 - 2012*”.

IGIF (2005). *Informatização da gestão de stocks e aprovisionamento, farmácias e prescrição electrónica para hospitais da SNS. Portugal 2005.*

Marimba (2006). “*Apontamentos da Unidade Curricular Gestão de Qualidade Licenciatura em Engenharia Mecânica.*” ISEC 2006.

Oliveira. Rui Carvalho. *Introdução aos modelos de gestão de stocks.*

Miraldo (2009). Pedro Miraldo. “*Apontamentos da Unidade Curricular Instalações de Climatização e Refrigeração do Mestrado de Instalações e Equipamentos em Edifícios.*” ISEC 2008.

Roriz (2007). Luís Roriz. “*Climatização, conceção instalação e condução de sistemas*”, 2ª edição, Edições Orion, Portugal 2007.

RSECE (2006). *Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril. “Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE)”.*

RCCTE (2006). *Decreto-Lei n.º 80/2006 de 4 de Abril. “Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE)”.*

SCE (2006). *Decreto-Lei n.º 78/2006 de 4 de Abril. “Sistema de Certificação Energética”.*

Os Netos do Simão (2009). www.osnetosdosimao.com. (página internet oficial). Portugal

9. ANEXOS

Anexo A: Procedimento - Fabrico de Condutas

Anexo B: Procedimento - Fabrico de Registos

Anexo C: Estudo de Obra -Medições – Parque Escolar Sever do Vouga (relatório)

Anexo D: Estudo de Obra -Medições - Parque Escolar Sever do Vouga (mapa de quantidades)

Anexo E: Proposta de orçamento

Anexo F: Mapa de planeamento - 1ª Fase UASA de Azeitão

Anexo G: Esquema de princípio de um VRV – Supercor em Aveiro

Anexo H: Preparações:

- Colector de água – Fundação Eugénio de Almeida em Évora
- Painéis solares – UASA de Azeitão

Anexo I: Mapa comparativo de equipamentos – Fundação Eugénio de Almeida em Évora

Anexo J: Ensaio frigorígeno - Nova Delta em Campo Maior

Anexo L: Medições e verificações gerais - Nova Delta em Campo Maior

Anexo M: Relatório de arranque de equipamentos – Supercor de Aveiro

Anexo N: Plano de manutenção - – Fundação Eugénio de Almeida em Évora

Anexo O: Formação de acolhimento – Segurança e higiene no trabalho


Anexo P: Mapa de trabalhos a mais e a menos

Anexo Q: Catálogo – Condutas de ar de lã de vidro - Climaver Plus R

Anexo R: Obras dirigidas após conclusão do Estágio Curricular

Anexo S: Fotografias das obras dirigidas após conclusão do Estágio Curricular

ANEXO A

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Condutas	28/09/2010

Enquadramento

- Definir as condições gerais e técnicas a aplicar no fabrico de condutas por partes dos técnicos da Climacer.
- Este procedimento tem como objectivo assegurar que as condutas produzidas pela Climacer cumprem determinados critérios de qualidade e estanquicidade, assim como a actual legislação em vigor.
- Este procedimento aplica-se a todos os colaboradores da empresa aptos para o fabrico de condutas, assim como, para empresas subcontratadas para o efeito.
- É importante referir que durante este processo de fabrico é necessário ler os manuais das respectivas máquinas a utilizar para um bom funcionamento das mesmas bem como por motivos de segurança. O uso de luvas é uma condição de trabalho.


Procedimentos de Montagem

1. Corte da chapa

- Cotar devidamente a chapa de acordo com as medidas pretendidas, tendo em atenção o excesso de chapa que se terá de deixar (em relação à medida pretendida), devido aos processos de dobragem necessários para que se realize a ligação desta.
- A conduta será feita através de uma chapa onde irá dar origem á forma rectangular da conduta, sendo que esta é dobrada através da quinadeira de forma a se criar ângulos rectos de geómetra perfeita.
- Numa das extremidades onde se irá efectuar a ligação da conduta terá que se deixar um excesso de 10mm para posteriormente se efectuar uma *gola*, na outra extremidade da chapa devera-se deixar cerca 35mm em excesso para se realizar uma *dobra* a partir de um processo mecânico. Deste modo, ao perímetro desejado da conduta terá que se somar mais 45mm para o efeito da união.



Figura 1 – Zona destinada à união da chapa da conduta através da gola e da dobra

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Condutas	28/09/2010

- Para cortes rectilíneos é utilizada a guilhotina.



Figura 1 – Guilhotina

2. Processo de dobragem

- Existem dois tipos de dobragem: a *gola* e a *dobra*.



Figura 3 – Gola

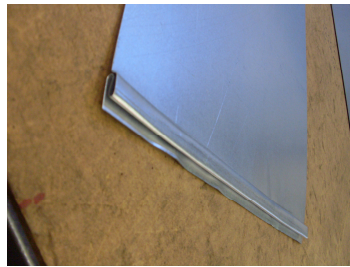


Figura 4 – Dobra

- A *gola* consiste em criar uma dobragem de 90° na zona da chapa destinada a esse propósito, este processo realiza-se na *quinadeira* e em caso de necessidade de corrigir alguma imperfeição usa-se o alicate para esse efeito. Esta *gola* deverá ter cerca de 10mm como referido anteriormente.



Figura 5 – Quinadeira

- A *dobra* é realizada com auxílio de uma máquina designada por *Pit Burg*, no qual o seu funcionamento consiste no seguinte: passar a zona da chapa destinada a este processo na máquina de modo a que se efectue a dobra desejada.


 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Condutas	28/09/2010



Figura 6 – Pit Burg

3. Vincagem da chapa

- Em alguns casos é necessário efectuar uns vincos na chapa da conduta para fornecer melhor resistência á conduta e consequentemente evitar problemas de ruído após esta entrar em serviço. Só se procede a este procedimento em condutas de maiores dimensões e onde se observe que seja necessário. Estes vincos realizam-se de forma cruzada na guilhotina (vincos na diagonal).

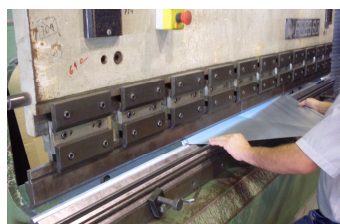


Figura 7 – Processo de vincagem



Figura 8 – Exemplo do processo final

4. Aros

- Os aros são constituídos por dois elementos: os cantos e as barras. Ambos os elementos são adquiridos a empresas exteriores.



Figura 9 – Canto

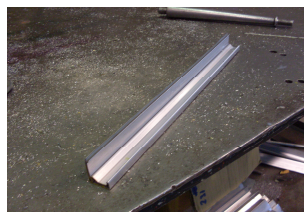



Figura 10 – Barra

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Condutas	28/09/2010

- Inicialmente corta-se as barras á medida pretendida utilizando a serra contínua.



Figura 11 – Serra contínua

- O modo de montagem deste elemento consiste em encaixar os cantos nas barras, estes entram á pressão para garantir uma boa rigidez ao aro e consequentemente à conduta após a aplicação do aro na mesma.




Figura 12 e 13 – Montagem

5. Montagem das condutas

- Após a realização da tubagem da conduta e do aro inicia-se a montagem destes elementos.
- 1) A união da tubagem da conduta é efectuada do seguinte modo: introduz-se a gola criada na dobra e com auxílio de uma máquina, como se pode ver na seguinte figura, é realizada a união através de esmagamento de forma a se garantir a estanquicidade desejada.



Figura 14– Junção da gola com a dobra

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Condutas	28/09/2010

2) O processo da introdução do aro na tubagem da conduta efectua-se através do processo de *martelagem*, no qual o aro é introduzido nas extremidades da conduta.

Por fim, utilizando uma *máquina de cravamento* é cravado o aro na conduta, de forma a existir uma maior ligação entre estes dois elementos e consequentemente criar uma maior estanquicidade, uma vez que o esmagamento provocado por este processo faz com que a cola existente no aro se espalhe e crie um melhor isolamento.

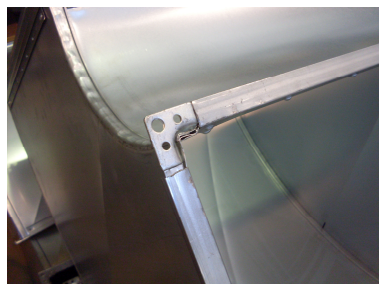


Figura 15– Aplicação do aro na conduta



Figura 16 – Processo de Cravamento

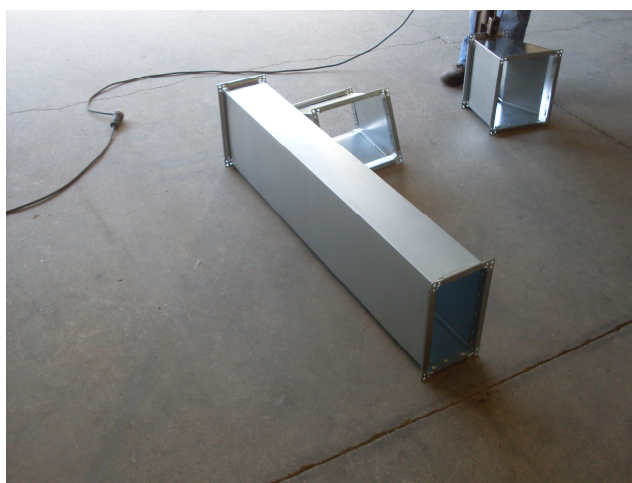



Figura 17 – Conduta concluída

6. Armazenamento das condutas

- De forma a não contaminar as condutas antes de estas serem colocados na instalação, o armazenamento das condutas na fábrica têm que obrigatoriamente ser tamponados com filme.
- Os técnicos têm de possuir um lugar na fábrica destinado à arrumação de todos os troços de condutas fabricados, de forma a garantir uma melhor organização do espaço e estas devem estar identificadas para as respectivas obras a que são destinadas.

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Condutas	28/09/2010

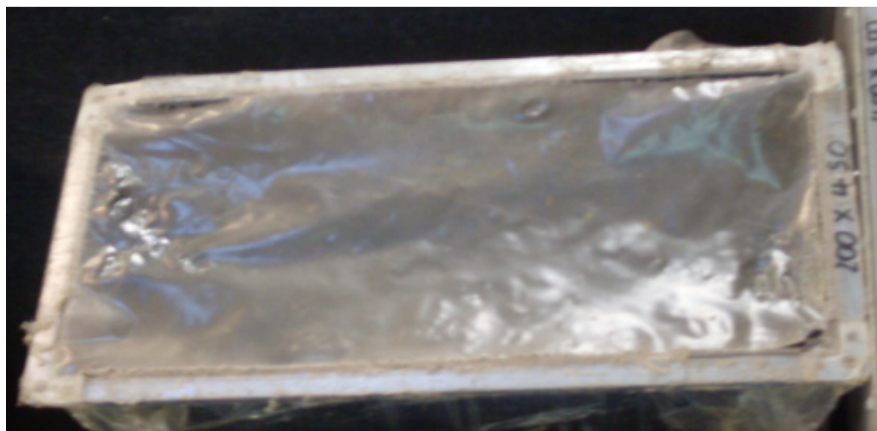



Figura 18 – Selagem com *filme* de condutas

ANEXO B

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Registos	28/09/2010

Enquadramento

- Definir as condições gerais e técnicas a aplicar no fabrico de registos por partes dos técnicos da Climacer.
- Este procedimento tem como objectivo assegurar que os registos produzidos pela Climacer cumprem determinados critérios de qualidade e estanquicidade, assim como a actual legislação em vigor.
- Este procedimento aplica-se a todos os colaboradores da empresa aptos para o fabrico de registos, assim como, para empresas subcontratadas para o efeito.
- É importante referir que durante este processo de fabrico é necessário ler os manuais das respectivas máquinas a utilizar para um bom funcionamento das mesmas bem como por motivos de segurança. O uso de luvas é uma condição de trabalho.

Procedimentos de Montagem

1. Corte da chapa


- Cotar devidamente a chapa de acordo com as medidas pretendidas, tendo em atenção o excesso de chapa que se terá que deixar devido aos processos de dobragem necessários para que se realize a ligação do tubo a efectuar.
- Para cortes rectilíneos é utilizada a guilhotina.



Figura 1 – Guilhotina

2. Furação

- São efectuados dois furos na chapa, através do berbequim vertical, por onde irão entrar os suportes e reguladores da borboleta.

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Registos	28/09/2010

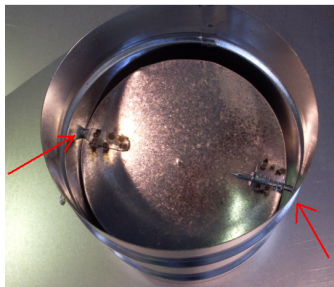


Figura 2 – Objectivo final dos furos

3. Curvamento das envolventes

- Para o registo ganhar a sua forma cilíndrica, a chapa passa pela calandra de forma a ganhar a forma desejada.



Figura 3 – Calandra

4. Soldadura

- A chapa é unida através do método de soldadura por ponto, de forma a se garantir o fecho da mesma bem como a estanquicidade desejada.



Figura 4 – Máquina de soldadura por ponto



Figura 5 – Pontos de solda

5. Criar o batente

- Por fim, utilizando a fieira procedesse á realização das saliências para que estas possam servir como batentes da tubagem a aplicar.


 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Registos	28/09/2010



Figura 6 – Fieira

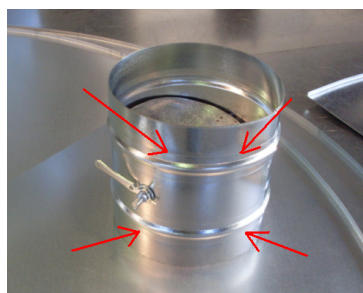


Figura 7 – Batentes

6. Componentes da regulação do registo

- Para uma fácil e eficiente regulação do registo são adquiridos as seguintes peças: mola, pernos e alavanca.
- A borboleta propriamente dita tem o seguinte procedimento de concepção: após a traçagem das dimensões da mesma (forma circula) esta é cortada através do *tic-tic*.



Figura 8 – Corte com auxílio do “tic – tic”

- Posteriormente criam-se umas abas nas quais terão a finalidade de servir de apoio dos pernos.
- Estas abas serão soldadas à borboleta através da soldadura por ponto.

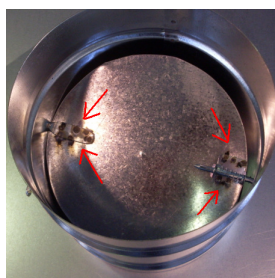



Figura 9 – Exemplo do modo de fixação da alavanca em relação à borboleta

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Procedimento da Qualidade	PQ
	Fabrico de Registos	28/09/2010

7. Montagem dos registos

- A borboleta é aplicada dentro do tubo e fixa através dos pernos e molas.
- Para um bom funcionamento do registo, a alavanca deverá encontrar-se na perpendicular (em relação ao registo), quando a borboleta se encontra completamente fechada, e em paralelo quando a mesma se encontra em plena carga.




Figura 10 – Registo de caudal concluído

8. Armazenamento dos registos

- Os técnicos têm de possuir um lugar na fábrica destinado à arrumação de todos os registos fabricados, de forma a garantir uma melhor organização do espaço e estes devem estar identificadas para as respectivas obras a que são destinadas.

ANEXO C

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório	PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga	/12/2010

Legenda

- MQ: Mapa de quantidades;
- CE: Caderno de encargos;
- A Menos: Número de equipamentos/acessórios picados inferior aos existentes no MQ;
- A Mais: Número de equipamentos/acessórios picados superior aos existentes no MQ;
- Omissão: Equipamentos/acessórios que não estão referidos no MQ;
- Lacuna / Notas: Detecção de (possíveis) gralhas e notas de informação;
- Inexistente: Equipamentos/acessórios que estão referidos no MQ e não existem nas plantas.

Erros e Omissões

1. Omissões

1.1. Conduta cilíndrica em aço galvanizado do tipo spiro com isolamento térmico e forra exterior (acrescentar no item 8.4.1.2do MQ)

- DN 400 - **2m**

1.2. Conduta em manga flexível (acrescentar no item 8.4.2 MQ)

- DN 160 – **30 m**

1.3. Conduta em PVC enterrado (acrescentar no item 8.4.2 MQ)

- DN 100 - **13m**
- DN 315 - **170m**

1.4. Conduta tipo spiroval em aço (acrescentar no item 8.4.1.2.3 do MQ)


- 700x400mm - **16m**
- 740x250mm - **10m**

1.5. Registo manual de caudal (item 8.4.1.12 do MQ)

- Ø 400 – **4 uni.** → aplicados na cozinha

1.6. Condutas de extracção em inox (acrescentar no item 8.4.2.7.16.4.2 MQ)

- DN 630 – **7 m**

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório	PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga	/12/2010

2. Inexistente

2.1. Extractor helicocentrífugo (item 8.4.1.1.5 do MQ)

- VEX 04 – **7 uni.**

2.2. Condutas cilíndrica em aço galvanizado do tipo spiro

2.2.1. Isolamento térmico e forra exterior (item 8.4.1.2 do MQ)

- DN150 - **50m**

2.2.2. Não isolada pelo exterior (item 8.4.16.11 do MQ)

- DN 110 – **60mm**

2.3. Conduta tipo spiroval em aço (no item 8.4.1.2.3 do MQ)

- 840x250 - **16m**


2.4. Conduta rectangular em chapa de aço galvanizado incluído isolamento térmico e forra de alumínio (item 8.4.1.2.6.7 do MQ)

- 100x200 - **6m²**
- 300x350 - **28m²**
- 400x300 - **18m²**
- 400x400 - **25m²**
- 500x400 - **34m²**
- 500x500 - **65m²**

2.5. Conduta cilíndrica em PVC, PN 16 (item 8.4.2.15 MQ)

- BP 110 – **4 uni.**

2.6. Bico de pato (acrescentar no item 8.4.2.9 MQ)

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

- DN 125 - **18m**

2.7. Registo para-chamas rectangulares (item 8.4.1.3.2 do MQ)

- RCC 315. 365x365 – **9 uni.**

2.8. Grelha exterior rectangular, em aço galvanizado, montada na exterior
(item 8.4.1.3.14 do MQ)

- 200x300mm – **2 uni.**

2.9. Condutas Acústicas (item 8.4.1.4.2 do MQ)

- CA 100 – **12 uni.**
- CA 125 – **5 uni.**
- CA 150 – **6 uni.**
- CA 160 – **1 uni.**
- CA 180 – **1 uni.**

2.10. Membrana acústica (item 8.4.1.4.4 do MQ)

- DANOSA MAD4 – **275m²**

2.11. Membrana autocolante (item 8.4.1.4.5 do MQ)


- neoprene de 19 mm – **48m²**

3. A Mais

3.1. Extractor helicocentrífugo (item 8.4.1.1.7 e 8.4.1.11 do MQ)

- VEX 06 – **2 uni.** a mais → Contabilizados **14** dos **12** referenciados no MQ
- VEX 10 – **1 uni.** a mais → Contabilizados **2** de **1** referenciado no MQ

3.2. Conduta cilíndrica microperfurada

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório	PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga	/12/2010

3.2.1. 1x180º (item 8.4.1.2.4 do MQ)

- DN 250, 2m - **12 uni.** a mais - Contabilizadas **16** das **4** referenciados no MQ

3.2.2. 1x120º (item 8.4.1.2.5 do MQ)

- DN 315, 2.5m - **2 uni.** a mais - Contabilizadas **2** de **1** referenciados no MQ

3.3. Conduta cilíndrica de ligação microperfurada (item 8.4.1.2.6 do MQ)

- DN 250 – **32 m** a mais - Contabilizados **125m** de **93m** referenciados no MQ
- DN 315 – **5 m** a mais - Contabilizados **28m** de **25m** referenciados no MQ

3.4. Conduta rectangular em chapa de aço galvanizado incluído isolamento térmico e forra de alumínio (item 8.4.1.2.6.7 do MQ)

- 1040x500 - **20 m²** a mais - Contabilizados **30m²** de **10m²** referenciados no MQ

3.5. Remate de conduta p/ parede (item 8.4.1.2.10 do MQ)

- RP 125– **5 uni.** a mais - Contabilizados **11** dos **6** referenciados no MQ

3.6. Porta visita (item 8.4.1.2.11 do MQ)

- PV 01 – **27 uni.** a mais - Contabilizados **74** das **47** referenciados no MQ
- PV 02 – **7 uni.** a mais - Contabilizados **228** das **221** referenciados no MQ
- PV 03 – **1 uni.** a mais - Contabilizados **19** das **18** referenciados no MQ
- PV 04 – **2 uni.** a mais - Contabilizados **14** das **12** referenciados no MQ


3.7. Registo manual de caudal, RC (item 8.4.1.2.12 do MQ)

- Ø 160 – **5 uni.** a mais - Contabilizados **11** dos **6** referenciados no MQ

3.8. Grelha de sobrepressão (item 8.4.1.2.16 do MQ)

- GSP 450x450 – **2 uni.** a mais - Contabilizados **7** das **5** referenciados no MQ

3.9. Registo para-chamas rectangulares (item 8.4.1.3.2 do MQ)

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

- RCC 300. 350x350 - **2 uni.** a mais - Contabilizados **4** de **1** referenciados no MQ

3.10. Difusores de tecto circulares (item 8.4.1.3.6 do MQ)

- Dif 01 – **8 uni.** a mais - Contabilizados **94** dos **86** referenciados no MQ
- Dif 02 – **2 uni.** a mais - Contabilizados **6** dos **4** referenciados no MQ

3.11. Atenuadores acústicos (item 8.4.1.3.14 do MQ)

- AA 06 – **2 uni.** a mais - Contabilizados **68** dos **66** referenciados no MQ

3.12. Condutas cilíndrica da cozinha em aço galvanizado do tipo spiro não isolada (item 8.4.2.3.7.16.4.2 do MQ)

- DN 250 - **19 m** a mais - Contabilizados **24m** dos **5m** referenciados no MQ

4. A menos

4.1. Extractor helicocentrífugo (item 8.4.1.1.7 e 8.4.1.11 do MQ)

- VEX 07 – **1 uni.** a menos → Contabilizados **5** dos **4** referenciados no MQ


4.2. Condutas cilíndrica em aço galvanizado do tipo spiro

4.2.1. Isolamento térmico e forra exterior (item 8.4.1.2 do MQ)

- DN 100 - **23m** a menos → Contabilizados **2m** dos **25m** referenciados no MQ
- DN 125 - **69m** a menos → Contabilizados **71m** dos **140m** referenciados no MQ
- DN 160 - **54m** a menos → Contabilizados **31m** dos **85m** referenciados no MQ
- DN 250 - **65m** a menos → Contabilizados **420m** dos **485m** referenciados no MQ
- DN 300 - **81m** a menos → Contabilizados **39m** dos **120m** referenciados no MQ

4.2.2. Não isolada pelo exterior (item 8.4.16.11 do MQ)

- DN 80 - **70m** a menos → Contabilizados **36m** dos **106m** referenciados no MQ

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório	PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga	/12/2010

- DN 100 - **73m** a menos → Contabilizados **46m** dos **119m** referenciados no MQ
- DN 125 - **111m** a menos → Contabilizados **61m** dos **172m** referenciados no MQ
- DN 150 - **25m** a menos → Contabilizados **68m** dos **93m** referenciados no MQ
- DN 180 - **28m** a menos → Contabilizados **7m** dos **35m** referenciados no MQ
- DN 200 - **45m** a menos → Contabilizados **64m** dos **109m** referenciados no MQ
- DN 250 - **81m** a menos → Contabilizados **533m** dos **614m** referenciados no MQ
- DN 300 - **111m** a menos → Contabilizados **106m** dos **217m** referenciados no MQ
- DN 315 - **201m** a menos → Contabilizados **40m** dos **241m** referenciados no MQ

4.3. Conduta tipo spiroval em aço (no item 8.4.1.2.3 do MQ)

- 520x200mm - **99m** a menos → Contabilizados **76m** dos **175m** referenciados no MQ
- 570x250mm - **16m** a menos → Contabilizados **36m** dos **106m** referenciados no MQ
- 610x300mm - **16m** a menos → Contabilizados **36m** dos **106m** referenciados no MQ

4.4. Conduta cilíndrica em fibrocimento (item 8.4.1.2.8 do MQ)

- DN 400 – **74m** a menos → Contabilizados **46m** dos **120m** referenciados no MQ

4.5. Remate de conduta p/ parede (item 8.4.1.2.10 do MQ)


- RP 100 – **1 uni.** a menos - Contabilizado **1** dos **2** referenciados no MQ
- RP 315 – **13 uni.** a menos - Contabilizado **316** dos **329** referenciados no MQ

4.6. Registo manual de caudal, RC (item 8.4.1.2.12 do MQ)

- Ø 125 – **109 uni.** a menos - Contabilizados **55** dos **164** referenciados no MQ
- Ø 250 – **1 uni.** a menos - Contabilizados **57** dos **58** referenciados no MQ
- Ø 300 – **4 uni.** a menos - Contabilizados **4** dos **8** referenciados no MQ
- Ø 315 – **8 uni.** a menos - Contabilizados **8** dos **16** referenciados no MQ

4.7. Válvula de sobrepressão (item 8.4.1.2.17 do MQ)

- VAR 200 – **1 uni.** a menos - Contabilizados **9** dos **10** referenciados no MQ
- VAR 250 – **2 uni.** a menos - Contabilizado **4** dos **6** referenciados no MQ

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório	PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga	/12/2010

4.8. Registo Termococilíndrico (item 8.4.1.3.3 do MQ)

- RT 160 - **2 uni.** a menos - Contabilizado **1** de **3** referenciados no MQ

4.9. Difusor circular radial de pavimento (item 8.4.1.3.7 do MQ)

- GR 325x75mm – **5 uni.** a menos - Contabilizados **62** dos **67** referenciados no MQ

4.10. Grelha rectangular corta-fogo (item 8.4.1.3.12 do MQ)

- GRi 250, 350x350mm – **4 uni.** a menos - Contabilizados **3** das **7** referenciados no MQ

4.11. Grelha rectangular em aço (item 8.4.1.3.7 do MQ)

- GR 550x150mm – **8 uni.** a menos - Contabilizados **57** dos **65** referenciados no MQ

4.12. Atenuadores acústicos (item 8.4.1.3.14 do MQ)

- AA 03 – **17 uni.** a menos - Contabilizados **14** dos **31** referenciados no MQ
- AA 11 – **2 uni.** a menos - Contabilizados **2** dos **4** referenciados no MQ
- AA 12 – **3 uni.** a menos - Contabilizados **6** dos **3** referenciados no MQ


4.13. Unidade de ventilação com recuperador de calor (item 8.4.2.1.6 do MQ)

- UVRC 02 – **1 uni.** a menos - Contabilizada **4** das **5** referenciados no MQ

4.14. Tubagem de Rede Frigorífena (item 8.4.24 do MQ)

4.14.1. Tubagem em cobre isolada (item 8.4.24.1 do MQ)

- Ø 6,4mm - **134 m** a menos - Contabilizados **371m** dos **505m** referenciados no MQ
- Ø 9,5mm - **29 m** a menos - Contabilizados **671m** dos **700m** referenciados no MQ
- Ø 12,7mm - **29 m** a menos - Contabilizados **791m** dos **820m** referenciados no MQ
- Ø 15,9mm - **82 m** a menos - Contabilizados **658m** dos **740m** referenciados no MQ
- Ø 19,1mm - **77 m** a menos - Contabilizados **328m** dos **405m** referenciados no MQ
- Ø 22,2mm - **120 m** a menos - Contabilizados **315m** dos **435m** referenciados no MQ
- Ø 34,9mm - **135 m** a menos - Contabilizados **370m** dos **505m** referenciados no MQ

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

4.15. Tubagem da cozinha para rede de ar condicionado em cobre com isolamento

(item 8.4.2.3.5 do MQ)

- DN 50 – **23m** a menos → Contabilizados **35m** dos **48m** referenciados no MQ

4.16. Tubagem da cozinha para rede de ar condicionado em cobre com isolamento

(item 8.4.2.3.7.5.2 do MQ)

- DN 9,52 – **20m** a menos → Contabilizados **40m** dos **60m** referenciados no MQ

5. Lacuna / Notas

5.1. Extractor helicocentrífugo (item 8.4.1.1.7 do MQ)

- VE A.06 → existem **2** extractores a mais dos que referidos no MQ, no qual estes possuem uma ligação com DN125, o que não é coincidente com o diâmetro referido neste tipo de exaustor (DN200). Os referidos extractores estão aplicados na cobertura do Bloco J (planta 12).

5.2. Porta visita (item 8.4.1.2.11 do MQ)


- Estas encontram-se mal dimensionadas, uma vez que as medidas destas não estão correctas relativamente aos diâmetros dos tubos.

5.3. Registo manual de caudal, RC (item 8.4.1.2.12 do MQ)

- Ø 160 → **5 uni.** dos RC estão aplicados na cozinha
- Ø 250 → **4 uni.** dos RC estão aplicados na cozinha

5.4. Unidade interior de tecto (item 8.4.2.1.2.1 e 8.4.2.1.2.2 do MQ)

- UI 01 → no piso 1 do Bloco C não está representada **1 uni.**
- UI 02 → no piso 1 do Bloco G não está representada **1 uni.**

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

5.5. Unidade split do tipo horizontal à vista (item 8.4.2.1.2.1 e 8.4.2.1.2.2 do MQ)

- UI 01 - coz → a nomenclatura desta UI não está correcta na planta no piso 0 do Bloco H.
- UI 03 - coz → a nomenclatura desta UI não está correcta na planta no piso 0 do Bloco H.

5.6. Registo corta-fogo circulares 400°C, 2H (item 8.4.2.1.3.7.11.4 do MQ)

- RCF 250 → no MQ este possui nomenclatura incorrecta.

5.7. Grelhas de extracção murais aplicadas na cozinha (item 8.4.2.3.7.13.3 do MQ)

- UI 01 - coz → na planta junto à VAN03 a representação encontra-se incompleta, deduz-se que esta se encontre no final dessa tubagem, deste modo existirá a GR 3.4-Coz e consequentemente existiram as 4 unidades deste tipo de grelha.

5.8. Conduta cilíndrica de chpa de aço tipo sipro, não isolada (item 8.4.2.1.3.7.16.4.2 do MQ)

- RCF 250 → no MQ este possui nomenclatura incorrecta.


5.9. Depósito em aço Inox com capacidade de 500L (item 10.2.7.3 do MQ)

- DAQ → na planta este aparece representado mas sem identificação, por exclusões de partes e tendo em conta as suas dimensões deduz-se que a referida representação seja este depósito.

6. Resumo

6.1. Exaustor helicocentrico (item 8.4.1.1.5 do MQ)

Nº VE A Mais	3 unidade
Nº VE A Menos	1 unidade
Nº VI inexistentes	7 unidades


 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório	PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga	/12/2010

6.2. Manga Flexível - Omisso

(Omisso)	Quantidade picada
D = 160mm	30m

6.3. Conduatas circulares em aço galvanizado do tipo spiro (item 8.4.1.2.1 do MQ)

Conduatas circulares	Diâmetro (mm)	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
Isolada e revestidas a alumínio	D = 100	25	2	-23
	D = 125	140	71	-69
	D = 150 (Inexistente)	50	0	-50
	D = 160	85	31	-54
	D = 250	485	420	-65
	D = 280	20	14	-6
	D = 300	120	39	-81
	D = 315	85	129	+44
	D = 400 (Omisso)	0	2	+2
	D = 500	60	80	+20
Não isolada	D = 80	106	36	-70
	D = 100	119	46	-73
	D = 110 (Inexistente)	60	0	-60
	D = 125	172	61	-111
	D = 150	93	68	-25
	D = 160	47	45	-2
	D = 180	35	7	-28
	D = 200	109	64	-45
	D = 250	614	533	-81
	D = 280	10	1	-9
	D = 300	217	106	-111
	D = 315	241	40	-201
	D = 400	20	6	-14
PVC	D = 100 (Omisso)	0	13	+13
	D = 315 (Omisso)	0	170	+170
TOTAL – metros de conduata a menos				-1419


 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

6.4. Condutas tipo spiroval em chapa de aço galvanizado (item 8.4.1.2.3.1 do MQ)

Condutas circulares	Diâmetro (mm)	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
Não isolada	400 x 660 mm	48	35	-13
	520 x 200 mm	175	76	-99
	570 x 250 mm	247	77	-170
	600 x 200 mm	23	11	-13
	650 x 250 mm	50	39	-11
	610 x 300 mm	340	25	-315
	710 x 300 mm	95	76	-19
	840 x 250 mm (Inexistente)	15	0	-15
	820 x 300 mm	6	8	+2
	1200 x 400 mm	48	23	-25
	700 x 400 mm (Omisso)	0	16	+16
	740 x 250 mm (Omisso)	0	10	+10
TOTAL – metros de conduta a menos				-625

6.5. Conduta microperfurada (item 8.4.1.2.4 do MQ)

Condutas	Diâmetro (mm)	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
1x180º	DN 250, 2m	4	16	+12
1x120º	DN 315, 2.5m	10	12	+2
TOTAL – metros de conduta a mais				+14

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

6.6. Ligações “à vista” entre troços de condutas microperfuradas

(item 8.4.1.2.6 do MQ)

	Quant. picada	Total corrigido	Quant. do MQ
DN 250	93	125	+32
DN 315	23	28	+5
TOTAL – unidades de conduta a mais			+37

6.7. Condutas rectangular (item 8.4.1.2.7 do MQ)

Diâmetro (mm)	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
100 x 200 mm (Omisso)	6	0	-6
300 x 350 mm (Omisso)	28	0	-28
400 x 200 mm	20	13	-7
400 x 300 mm (Omisso)	18	0	-18
400 x 400 mm (Omisso)	25	0	-25
500 x 400 mm (Omisso)	34	0	-34
500 x 500 mm (Omisso)	65	0	-65
1400 x 500 mm	10	30	+20
TOTAL – m ² de conduta a menos			-163

6.8. Conduta cilíndrica em fibrocimento (item 8.4.1.2.8 do MQ)


	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
DN 400	120	46	-74
TOTAL – metros de conduta a menos			-74

6.9. Remate de conduta para paredes (item 8.4.2.10 do MQ)

Nº RP a mais	7 unidades
Nº RP a menos	14 unidades

6.10. Portas de visita (item 8.4.2.11 do MQ)

	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
PV 01	47	74	+27

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

PV 02	221	228	+7
PV 03	19	18	-1
PV 04	12	14	+2
TOTAL – unidades a mais			+35

6.11. Registos manuais de caudal (item 8.4..1.2.12 do MQ)

Nº RC omissio	4 unidades
Nº RC a menos	135 unidades

6.12. Terminal em bico de pato para condutas (item 8.4.1.2.15 do MQ)

Nº RSP omissio	4 unidades
-----------------------	------------

6.13. Grelha sobrepressão (item 8.4.1.2.16 do MQ)

Nº RSP a mais	2 unidades
----------------------	------------


6.14. Válvula de sobrepressão (item 8.4.1.2.17 do MQ)

VAL a menos	3 unidades
--------------------	------------


6.15. Registos para-chamas (item 8.4.1.3.2 do MQ)

Nº RCC omissio	9 unidades
Nº RCC a mais	3 unidades

6.16. Registos Termocilindricos (item 8.4.1.3.3 do MQ)

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório	PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga	/12/2010

Nº RT a menos		2 unidades		
6.17.	Injectores de bico normal (item 8.4.1.3.2 do MQ)			
Nº DIF a mais		2 unidades		
6.18.	Grelhas rectangulares (item 8.4.1.3.8 e 8.4.1.3.13do MQ)			
Nº GR 325x75 a menos		5 unidades		
Nº GR 550x150 a menos		8 unidades		
6.19.	Grelhas rectangulares corta-fogo (item 8.4.1.3.12 do MQ)			
Nº GRi 250 a menos		4 unidades		
6.20.	Atenuadores acústicos (item 8.4.1.4 do MQ)			
Nº AC a menos		22 unidades		
Nº AC a mais		8 unidades		
6.21.	Unidades de ventilação com recuperador de calor (item 8.4.2.1.6 do MQ)			
Nº UVRC 02		1 unidade		
6.22.	Tubagem para rede de ar condicionado (item 8.4.2.1.12 do MQ)			
Tubagem em cobre	Diâmetro (mm)	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
Com isolamento	Ø 6.4 mm	505	371	-134
	Ø 9.5 mm.	700	671	-29
	Ø 12.7 mm.	820	791	-29
	Ø 15.9 mm.	740	658	-82
	Ø 19.1 mm.	405	328	-77
	Ø 22.2 mm.	435	315	-120

 <small>Climatização do Centro, Lda.</small>	Relatório		PQ
	Parque Escolar – Sever do Vouga		/12/2010

	Ø 28.6 mm.	485	473	-12
	Ø 34.9 mm.	505	370	-135
Total – metros de tubagem a menos				-818

6.23. Tubagem para circuitos hidráulicos (item 8.4.2.3.5 do MQ)

Diâmetro (mm)	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
DN 50	48	35	-13

6.24. Tubagem para rede de ar condicionado na COZINHA (item 8.4.2.3.7.5 do MQ)

Tubagem em cobre	Diâmetro (mm)	Quant. do MQ	Quant. picada	Total corrigido
Com isolamento	Ø 6.4 mm	34	25	-9
	Ø 9.5 mm.	60	40	-20
	Ø 15.9 mm.	26	20	-6
	PVC DN 32	10	4	-6
Total – metros de tubagem a menos				-41

6.25. Grelhas de extracção murais - Cozinha (item 8.4.2.3.7.13 do MQ)

Nº GR 3.4-coz (Inexistente)	1 unidade
------------------------------------	-----------

Notas: Devido a diferenças mínimas de condutas de: extracção em inox e insuflação em spiro, não foi efectuado um quadro de resumo uma vez que são insignificantes.

ANEXO D

Obra: 167_2010_PE_Sever do Vouga

Artº	Descrição	Uni.	Qtd.	Medições	A Mais	A Menos	Notas
	CONCURSO LIMITADO INTERNACIONAL COM PRÉVIA QUALIFICAÇÃO PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS DE MODERNIZAÇÃO PARA A FASE 3 DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DAS ESCOLAS COM ENSINO SECUNDÁRIO LOTE 3EC2 ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA DE SEVER DO VOUGA MAPA DE TRABALHOS E QUANTIDADES						
8	INSTALAÇÕES E INFRAESTRUTURAS PREDIAIS						
8.4	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE AVAC						
8.4.1	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO						
8.4.1.1.1	UV. Unidades de Ventilação fornecidas conforme descrição em C.E. Unidade modular composta de secção de admissão com registo de lâminas, junta flexível e adaptação em chapa de aço galvanizado para ligação às grelhas exteriores, filtragem do tipo F5, secção de ventilação, secção de exaustão com junta flexível, módulo de atenuação acústica com 1800 mm de comprimento, fornecida totalmente instalada incluindo suportagem, ligações anti-vibráteis, quadro e equipamento de comando local e interface para ligação à GTC. Funcionamento encravado com ventiladores de extracção dos corredores:						
8.4.1.1.1.1	UV 01. Caudal nominal, 1ª velocidade - 2100 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 4200 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	5	5	0	0	
8.4.1.1.1.2	UV 01. Caudal nominal, 1ª velocidade - 1400 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 2800 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.1.3	UV 01. Caudal nominal, 1ª velocidade - 875 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 1750 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.1.4	UV 01. Caudal nominal, 1ª velocidade - 1050 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 2100 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.1.5	UV 01. Caudal nominal, 1ª velocidade - 1400 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 2800 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.1.6	UV 01. Caudal nominal, 1ª velocidade - 2400 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 4800 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.1.7	UV 01. Caudal nominal, 1ª velocidade - 1750 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 3500 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.1.8	UV 02. Caudal nominal, 1ª velocidade - 2800 m3/h; Caudal nominal, 2ª velocidade - 5600 m3/h; Pressão estática disponível - 200 Pa.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.2	VEX 01. Extractor helicocentrífugo de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal nominal de 2000 m3/h, pressão estática de 80 Pa. Diâmetro de ligação DN400. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações, comando e cabos eléctricos.	Un	1	1	0	0	
8.4.1.1.3	VEX 02. Extractor helicocentrífugo de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal máximo de 900 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN200. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações e cabos eléctricos.	Un	9	9	0	0	
8.4.1.1.4	VEX 03. Extractor helicocentrífugo de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal máximo de 160 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN100. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações, comando e cabos eléctricos.	Un	15	15	0	0	
8.4.1.1.5	VEX 04. Extractor helicocentrífugo de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal máximo de 250 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN125. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações, comando e cabos eléctricos.	Un	7				Não identificado
8.4.1.1.6	VEX 05. Extractor helicocentrífugo de telhado, para extracção de ar viciado. Caudal máximo de 470 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN150. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações e cabos eléctricos.	Un	12	12	0	0	
8.4.1.1.7	VEX 06. Extractor helicocentrífugo de telhado, para extracção de ar viciado. Caudal máximo de 790 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN200. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações e cabos eléctricos.	Un	12	14	2	0	os 2 extractores em falta possuem ligação com DN 125, o que não é coincidente com o diâmetro referido neste exaustor. Aplicados na planta 12
8.4.1.1.8	VEX 07. Ventiladores de extracção axial (tubular), para extracção de ar dos Corpos J, H (refeitório) e L (Ginásio 1), fornecidos totalmente instalados incluindo, registo de sobrepressão, juntas elásticas, rede metálica de protecção e suportagem. Funcionamento encravado com as velocidades da UV 02/01 (1ªveloc. UV, 1 x VEX08 e 2ª velc. UV, 2 x VEX08). Caudal nominal de 2200 m3/h, 75 Pa.	Un	6	5	0	0	

8.4.1.1.9	VEX 08. Ventiladores de extracção axial (tubular), para extracção de ar do Corpo J, fornecidos totalmente instalados incluindo, registo de sobrepressão, juntas elásticas, rede metálica de protecção e suportagem. Funcionamento encravado com as velocidades da UV 01 (1ªveloc. UV, 1 x VEX08 e 2ª velc. UV, 2 x VEX08). Caudal nominal de 1600 m3/h, 75 Pa.	Un	2	2	0	0
8.4.1.1.10	VEX 09. Extractor helicocentrífugo de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal nominal de 1600 m3/h, pressão estática de 80 Pa. Diâmetro de ligação DN400. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações, comando e cabos eléctricos.	Un	1	1	0	0
8.4.1.1.11	VEX 10. Extractor helicocentrífugo silencioso de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal nominal de 400 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN150. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações, comando e cabos eléctricos.	Un	1	2	1	0
8.4.1.1.12	VEX 11. Extractor helicocentrífugo silencioso de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal nominal de 420 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN160. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações, comando e cabos eléctricos.	Un	3	3	0	0
8.4.1.1.13	VEX 12. Extractor helicocentrífugo silencioso de conduta, para extracção de ar viciado. Caudal nominal de 750 m3/h, pressão estática de 50 Pa. Diâmetro de ligação DN200. Apresenta duas velocidades. Fornecido com todos os acessórios de montagem incluindo suportes, obturador anti-retorno, ligações antivibráticas, fixações, comando e cabos eléctricos.	Un	1	1	0	0
8.4.1.1.14	Sistemas para Ventilação Natural					
8.4.1.1.14.1	Central de Comando das clarabóias e exutores do Pavilhão Desportivo (Bloco E), Ginásio (Bloco L), Biblioteca (Bloco G) e Sala Polivalente (Bloco G), com 1 Zona de Ventilação Natural, com autonomia para 72 horas, garantida por baterias recarregáveis incorporadas. O comando inclui botoneira eléctrica, para comando ON/OFF de um grupo de ventilação dos motores das clarabóias com sistema de conversão de voltagem, programação horária e toda a cabelagem necessária para a alimentação elétrica das clarabóias e exutores. Todas as clarabóias e exutores estão definidos no projecto de Arquitectura, excepto no Ginásio do Corpo L.	Un	5			
8.4.1.1.14.2	Actuador Pneumático de Efeito Simples, para abertura através de CO2 e fecho por empurrão ou puxão, em sistemas de desenfumagem de comando pneumático só de abertura, para clarabóias abríveis do tipo CL4 (projecto de Arquitectura) e assinaladas nas peças desenhadas (cobertura do Auditório).	Un	8			
8.4.1.1.14.3	RMM - 01. Registo multi-lâminas de exterior (vertical). Exutor de fumo do tipo "Lamelas", com base em alumínio bruto e lamelas em folha dupla em alumínio com corte térmico. Isolamento acústico de 18 dB no quadro e lamelas, e dimensões de L = 1500 x H = 400 mm, uma área geométrica de 0.60 m2, e uma superfície útil de 0.50 m2, equipado com: 1 actuador eléctrico (230V), rede metálica de protecção e 1 fusível térmico. Fornecido totalmente instalado, sobre o vão de acesso ao Ginásio 1, corpo L.	Un	2	2	0	0
8.4.1.1.14.4	Actuadores para clarabóias amovíveis definidas no projecto de arquitectura. Actuador para permitir a Abertura e o Fecho à distância de clarabóia, composto por um motor eléctrico de funcionamento por corrente, alimentado a 24V DC, refª. OBL.VENTIC VCD 22/35.D+H, de dimensões compactas, com suportes incluídos e fabricado em conformidade com a Norma DIN ISO 9001, relé bastão e suporte.	Un	22			
8.4.1.1.15	Sistema de captação de gases de soldadura					
8.4.1.1.15.1	EX - 01. Ventilador Centrífugo, com motor de 3kW/2900rpm, 3ph/400V/50 Hz, IP55, Classe F. Caudal nominal de 3600 m3/h. Ref. Metec, modelo FR 351 N4A (ou equivalente)	Un	1	1	0	0
8.4.1.1.15.2	BE 160. Braço de extracção com 3 metros de comprimento, Ø 160mm, com suspensão por rolamentos. Construção robusta em alumínio e mangueira de extracção de elevada qualidade. O bocal, separável, tem rede de protecção e registo para controlo de ar incorporado no bocal. Fornecido completo com poleia de montagem em parede, ligação Ø 160mm para conduta e sistema de cabos de aço para suspensão e extensão dos braços. Marca Referência (ou equivalente): Plymovent (Metec), modelo KUA-3 (ou equivalente)	Un	6	6	0	0
8.4.1.1.15.3	FM. Filtro Mecânico, para montagem em parede ou suspenso (apoios anitivibráticos). Completo com poleia montagem em parede, pré-filtro em alumínio e filtro em fibra vidro com 25m2 (GFMF). Admissão para montagem directa de braços extracção. Monitorização do filtro com manómetro. Eficiência até: 99%. Marca Referência (ou equivalente): Plymovent (Metec), modelo MF-30 (ou equivalente)	Un	3	3	0	0
8.4.1.1.15.4	Condutas galvanizadas, calandradas por cravação mecânica, costura longitudinal (sem soldadura), interiormente lisas, com acessórios de interligação. Diâmetro 315mm. Inclui peça entrada / saída do filtro, registo de sobrepressão e chapéu de cobertura.	m	30			

8.4.1.1.15.5	Sistema de ar comprimido para a oficina incluindo, compressor com telhado para funcionamento no exterior, rede de ar comprimido em aço galvanizado com cinco pontos de distribuição, purgas, pistolas e todos os acessórios de montagem. Fornecido totalmente instalado.	cj.	1			
8.4.1.2.1	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizado tipo spiro, com isolamento térmico e forra exterior em alumínio, espessura de 0.63 mm, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem, transformações e pintura em côr RAL 9010.					
8.4.1.2.1.1	DN100	m	25	2	0	23
8.4.1.2.1.2	DN125	m	140	71	0	69
8.4.1.2.1.3	DN150	m	50			
8.4.1.2.1.4	DN160	m	85	31	0	54
8.4.1.2.1.5	DN250	m	485	420	0	65
8.4.1.2.1.5	DN280	m	20	14	0	6
8.4.1.2.1.6	DN300	m	120	39	0	79
8.4.1.2.1.7	DN315	m	85	129	44	0
8.4.1.2.1.8	DN500	m	60	80	20	0
8.4.1.2.2	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizado tipo spiro, não isolada pelo exterior, espessura de 0.63 mm, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem, transformações e pintura em côr RAL 9010.					
8.4.1.2.2.1	DN80	m	106	36	0	70
8.4.1.2.2.2	DN100	m	119	46	0	73
8.4.1.2.2.3	DN110	m	60			
8.4.1.2.2.4	DN125	m	172	61	0	111
8.4.1.2.2.5	DN150	m	93	68	0	25
8.4.1.2.2.6	DN160	m	47	45	0	2
8.4.1.2.2.7	DN180	m	35	7	0	28
8.4.1.2.2.8	DN200	m	109	64	0	45
8.4.1.2.2.9	DN250	m	614	533	0	81
8.4.1.2.2.10	DN280	m	10	1	0	9
8.4.1.2.2.11	DN300	m	217	106	0	111
8.4.1.2.2.12	DN315	m	241	40	0	201
8.4.1.2.2.13	DN400	m	20	6	0	14
8.4.1.2.3	Conduta tipo spiroval em chapa de aço galvanizado, conforme descrição em CE, fornecida completa incluindo isolamento térmico e forra exterior em alumínio, montagem, acessórios de ligação, adaptações para condutas do tipo spiro ou bocas rectangulares e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.2.3.1	400 x 660 mm	m	48	35	0	13
8.4.1.2.3.2	520 x 200 mm	m	175	76	0	99
8.4.1.2.3.3	570 x 250 mm	m	247	77	0	170
8.4.1.2.3.4	600 x 200 mm	m	23	11	0	13
8.4.1.2.3.5	650 x 250 mm	m	50	39	0	11
8.4.1.2.3.6	610 x 300 mm	m	340	25	0	315
8.4.1.2.3.7	710 x 300 mm	m	95	76	0	19
8.4.1.2.3.8	840 x 250 mm	m	15			
8.4.1.2.3.9	820 x 300 mm	m	6	8	2	0
8.4.1.2.3.10	1200 x 400 mm	m	48	23	0	25
8.4.1.2.4	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizada microperfurada, insuflação do tipo 1 x 180º, conforme o C. E., fornecida completa, incluindo montagem e pintura em RAL 9010 (de fábrica).					
8.4.1.2.4.1	DN 250, 2 m	Un	4	16	12	0
8.4.1.2.5	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizada microperfurada, insuflação do tipo 2 x 120º, conforme o C. E., fornecida completa, incluindo montagem e pintura em RAL 9010 (de fábrica).					
8.4.1.2.5.1	DN 250, 2,5 m	Un	98	98	0	0
8.4.1.2.5.2	DN 315, 1,5 m	Un	3	3	0	0
8.4.1.2.5.3	DN 315, 2,0 m	Un	3	3	0	0
8.4.1.2.5.4	DN 315, 2,5 m	Un	10	12	2	0
8.4.1.2.5.5	DN 315, 3,0 m	Un	8	8	0	0
8.4.1.2.6	Acessórios para os sitema de difusão através de condutas microperfuradas, fornecidos totalmente instalados e pintura em RAL 9010 (de fábrica):					
8.4.1.2.6.1	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizada para ligações, "à vista", entre troços de condutas microperfuradas, conforme o CE, DN 250	m	93	125	32	0
8.4.1.2.6.2	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizada para ligações, "à vista", entre troços de condutas microperfuradas, conforme o CE, DN 315	m	23	28	5	0
8.4.1.2.6.3	Uniões, DN 250	Un	189			
8.4.1.2.6.4	Topos para limpeza, DN 250	Un	55			
8.4.1.2.6.5	Ligação em T, DN 315	Un	12			
8.4.1.2.6.6	Uniões, DN 315	Un	24			
8.4.1.2.6.7	Topos para limpeza, DN 315	Un	12			
8.4.1.2.7	Conduta rectangular em chapa de aço galvanizado, conforme o caderno de encargos, fornecida completa incluindo isolamento térmico e forra de alumínio pelo exterior, montagem, adaptações para condutas do tipo spiro ou bocas rectangulares e pintura em côr RAL 9010.					
8.4.1.2.7.1	100 x 200 mm	m2	6			
8.4.1.2.7.2	300 x 350 mm	m2	28			
8.4.1.2.7.3	400 x 200 mm	m2	20	13	0	7
8.4.1.2.7.4	400 x 300 mm	m2	18			
8.4.1.2.7.5	400 x 400 mm	m2	25			
8.4.1.2.7.6	500 x 400 mm	m2	34			
8.4.1.2.7.7	500 x 500 mm	m2	65			
8.4.1.2.7.8	1400 x 500 mm	m2	10	30	20	0
8.4.1.2.8	Conduta cilíndrica em fibrocimento, espessura de 10.0 mm, para nstalação enterrada, fornecida totalmente instalada completa incluindo montagem. Para exaustão de ar das EU's VRF.					
8.4.1.2.8.1	DN400	m	120	46	0	74
8.4.1.2.9	Conduta cilíndrica em PVC, PN 16, espessura de 0.63 mm, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem. Para extracção de ar da hotte e armários de segurança e reagentes das salas de preparação. Inclui pintura em côr RAL 9010.					
8.4.1.2.9.1	DN125	m	18	18	0	0

Não identeficado

Não identeficado

Não identeficado

Pantas 17 e 18

Não identeficado
Não identeficado

Não identeficado
Não identeficado
Não identeficado
Não identeficado

8.4.1.2.9.2	DN200	m	24	24	0	0
8.4.1.2.10	Remate de conduta para paredes, conforme descrição em C.E., rede de protecção anti-pássaro, pintadas em cõr RAL 9010.					
8.4.1.2.10.1	RP 100	Un	2	1	0	1
8.4.1.2.10.2	RP 110	Un	16	16	0	0
8.4.1.2.10.3	RP 125	Un	6	11	5	0
8.4.1.2.10.4	RP 150	Un	6	6	0	0
8.4.1.2.10.5	RP 160	Un	1	1	0	0
8.4.1.2.10.6	RP 200	Un	12	12	0	0
8.4.1.2.10.7	RP 315	Un	329	316	0	13
8.4.1.2.10.8	RP 400	Un	5	7	2	0
8.4.1.2.11	Portas de visita, para limpeza e manutenção da rede aerólica. Fornecidas totalmente instaladas incluída selagem perimetral e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.2.11.1	PV 01. 600 x 500 mm	Un	47	74	27	0
8.4.1.2.11.2	PV 02. 300 x 200 mm	Un	221	228	7	0
8.4.1.2.11.3	PV 03. 200 x 100 mm	Un	19	18	0	1
8.4.1.2.11.4	PV 04. 180 x 80 mm	Un	12	14	2	0
8.4.1.2.12	RC. Registo manual de caudal para condutas tipo spiro, conforme descrição em CE e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.2.12.1	ø 100	Un	6	6	0	0
8.4.1.2.12.2	ø 125	Un	164	55	0	109
8.4.1.2.12.3	ø 160	Un	6	11	5	0
8.4.1.2.12.4	ø 250	Un	58	57	0	1
8.4.1.2.12.5	ø 300	Un	8	4	0	4
8.4.1.2.12.6	ø 315	Un	16	8	0	0
8.4.1.2.13	Registo manual de caudal para condutas tipo spiroval, conforme descrição em CE e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.2.13.1	RC 660 x 400 mm	Un	2	2	0	0
8.4.1.2.13.2	RC 740 x 250 mm	Un	1	1	0	0
8.4.1.2.14	Tampo para condutas tipo spiroval, conforme descrição em CE e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.2.14.1	TP 660 x 400 mm	Un	2	2	0	0
8.4.1.2.15	Terminal em bico de pato para condutas, em aço galvanizado, incluindo montagem e rede de protecção anti-pássaro. Acabamento a definir em obra e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.2.15.1	BP 80	Un	5	5	0	0
8.4.1.2.15.2	BP 110	Un	4	4	0	0
8.4.1.2.15.3	BP 125	Un	1	1	0	0
8.4.1.2.15.5	BP 400	Un	9	9	0	0
8.4.1.2.16	Grelha de sobrepressão para instalação em condutas, ventiladores ou terminais de fachada, para exaustão de ar viciado dos espaços, conforme descrição em CE e pintura em RAL 9010..					
8.4.1.2.16.1	GSP 400 x 400	Un	2	2	0	0
8.4.1.2.16.2	GSP 450 x 450	Un	5	7	2	0
8.4.1.2.17	Válvula de sobrepressão (anti-retorno) cilíndrica para instalação em condutas, ventiladores ou terminais de fachada, para exaustão de ar viciado dos espaços, conforme descrição em CE. e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.2.17.1	VAR 125	Un	6	6	0	0
8.4.1.2.17.2	VAR 150	Un	2	2	0	0
8.4.1.2.17.3	VAR 160	Un	1	1	0	0
8.4.1.2.17.4	VAR 200	Un	10	9	0	1
8.4.1.2.17.5	VAR 250	Un	6	4	0	2
8.4.1.2.17.6	VAR 280	Un	2	2	0	0
8.4.1.2.17.7	VAR 315	Un	2	2	0	0
8.4.1.2.17.8	VAR 400	Un	1	1	0	0
8.4.1.2.18	F5 160. Caixa de filtragem classe F5, com ligação a conduta DN160. Fornecida totalmente instalada.	Un	1	1	0	0
8.4.1.2.19	F5 315. Caixa de filtragem classe F5, com ligação a conduta DN315. Fornecida totalmente instalada.	Un	1	1	0	0
8.4.1.2.20	Todos os trabalhos de construção civil para instalação da rede aerólica de AVAC.	Cj	1			
8.4.1.3.1	Registos corta-fogo rectangulares/circulares 400°C, 2H, incluindo motor alimentação monofásica 230V accionado através de sinal da CDI e/ou fusível térmicoe pintura em RAL 9010. Fornecidos totalmente instalados.					
8.4.1.3.1.1	RCF 400 x 200	un	3	3	0	0
8.4.1.3.1.2	RCF 600 x 250	un	3	3	0	0
8.4.1.3.1.3	RCF 650 x 250	un	1	1	0	0
8.4.1.3.1.5	RCF 1500 x 500	un	1	1	0	0
8.4.1.3.2	Registos para-chamas rectangulares em aço galvanizado, incluindo comando através de fusível térmico regulado a 70°C. Fornecidos totalmente instalados e pintura em RAL 9010. Dimensões:					
8.4.1.3.2.1	RCC 250. 300 x 300, com ligação circular a conduta DN 250.	un	4	4	0	0
8.4.1.3.2.2	RCC 300. 350 x 350, com ligação circular a conduta DN 300.	un	1	4	3	0
8.4.1.3.2.3	RCC 315. 365 x 365, com ligação circular a conduta DN 315.	un	9	9	0	0
8.4.1.3.3	RT. Registo Térmicocilíndrico constituído por lâmina de fibrocimento. A ligação é circular de diâmetro 160 mm, por junta ou por aro. O mecanismo de comando será por fusível térmico calibrado a 70°C. Os registos deverão ser estanques e caracterizar-se por uma resistência ao fogo de 90 minutos e pintura em RAL 9010.					
8.4.1.3.3.1	RT 100	Un	2	2	0	0
8.4.1.3.3.2	RT 125	Un	2	2	0	0
8.4.1.3.3.4	RT 160	Un	3	1	0	2
8.4.1.3.4	Mastique intumescente corta-fogo e silicone para selagens de todos os atravessamentos de condutas e tubagens entre compartimentos.	m2	185			
8.4.1.3.5	Injectores de longo alcance. Fornecidos totalmente instalados, incluindo um pleno de ligação, com isolamento térmico e entrada horizontal com registo de regulação, conforme descrição em CE. Pintados em cõr RAL 9010.					
8.4.1.3.5.1	DIF 01, diâmetro nominal de ligação DN 125.	Un	86	94	12	0
8.4.1.3.5.2	DIF 06, diâmetro nominal de ligação DN 250.	Un	6	6	0	0

Mal dimensionados, as dimensões não estão correctas relativamente aos diâmetros de tubo

5 dos RC estão aplicados na cozinha
4 dos RC estão aplicados na cozinha

8.4.1.3.6	Difusores de tecto circulares, com multicones de 2 posições. Construídos em aço pintado em cor a definir em obra. Fornecidos totalmente instalados incluindo registo de caudal de ar.					
8.4.1.3.6.1	DIF 02 (DN 300), insuflação	Un	4	6	2	0
8.4.1.3.6.2	DIF 03 (DN 300), extracção	Un	6	6	0	0
8.4.1.3.6.3	DIF 04 (DN 100)	Un	6	6	0	0
8.4.1.3.6.4	DIF 05 (DN 200)	Un	3	3	0	0
8.4.1.3.7	Difusor circular radial de pavimento, para insuflação de ar tratado em modo "displacement", construído em alumínio. Permite ajustar a orientação do jacto de ar, com um caudal máximo de ar de 150 m3/h. Inclui cesto de recolha de lixos, perfurado na face lateral e com regulação da altura. Fornecido totalmente instalado.					
8.4.1.3.7.1	DP - 01 (DN 200).	Un	16	16	0	0
8.4.1.3.8	GR 325x75. Grelhas rectangulares em aço, com deflexão simples, registo de caudal integrado, para encastrar nas condutas de extracção\insuflação. Dimensões: 325 x 75 mm.	Un	67	62	0	5
8.4.1.3.9	GR 825x125. Grelhas rectangulares em aço, com deflexão simples, registo de caudal integrado, para encastrar nas condutas de extracção\insuflação. Dimensões: 825 x 125 mm.	Un	13	13	0	0
8.4.1.3.10	GR 300 x 100. Grelhas rectangulares em aço, com deflexão simples, para encastrar em portas ou paredes. Fornecidas com rede anti-pássaro, totalmente instaladas, incluindo acabamento em cor a definir pela arquitectura. Dimensões: 300 x 100 mm.	Un	43	43	0	0
8.4.1.3.11	Grelha exterior circular, em aço galvanizado, para montagem vertical, com alhetas fixas, equipada com uma rede anti-pássaro e pleno para ligação a condutas. Fornecidas totalmente instaladas, de acordo com as especificações técnicas do projecto de arquitectura. Diâmetro nominal:					
8.4.1.3.11.1	GR 200	Un	1	1	0	0
8.4.1.3.12	Grelha rectangular corta-fogo, construída em material intumescente de alhetas horizontais. Inclui aro de montagem. Deverá ser estanque e caracterizar-se por uma resistência ao fogo de 60 minutos para uma temperatura máxima de 50 °C. Fornecida totalmente instalada. Dimensões:					
8.4.1.3.12.1	GRi 250. Dimenôs, 350 x 350 mm, com ligação a conduta DN 250.	Un	7	3	0	4
8.4.1.3.13	GR 550 x 150. Grelhas rectangulares em aço incluindo aro de montagem em alumínio zincado, com deflexão simples, para instalar na insuflação de todas as unidades interiores murais do Sistema VRF. Inclui instalação, com os seguintes trabalhos: rebitagem do aro de montagem à unidade mural, colocação de parafusos de segurança e parafusos de fixação para impedir a remoção da grelha (parafusos de inox a colocar na horizontal a meio das arestas menores da grelha rectangular).	Un	65	57	0	8
8.4.1.3.14	Grelha exterior rectangular, em aço galvanizado, para montagem vertical, com alhetas fixas, equipada com uma rede anti-pássaro e pleno para logação a condutas. Fornecidas totalmente instaladas. Para ventilação dos poços dos elevadores. Dimensões: 200 x 300 mm.	Un	2			
8.4.1.4.1	Atenuadores acústicos, fornecidos totalmente instalados, conforme descrição em CE:					
8.4.1.4.1.1	AA 01 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 315)	Un	110	110	0	0
8.4.1.4.1.2	AA 02 (circular espessura 50 mm, curva a 90º, DN 250)	Un	33	33	0	0
8.4.1.4.1.3	AA 03 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 250)	Un	31	14	0	17
8.4.1.4.1.4	AA 04 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 400)	Un	1	1		
8.4.1.4.1.5	AA 05 (rectangular 100/100, 700 x 300 x 1800, L1 x L2 x comp.)	Un	3	3	0	0
8.4.1.4.1.6	AA 06 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 125)	Un	66	68	2	0
8.4.1.4.1.7	AA 07 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 100)	Un	12	12	0	0
8.4.1.4.1.8	AA 08 (rectangular/ligação circular, 1000 x DN 160)	Un	8	8	0	0
8.4.1.4.1.9	AA 09 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 160)	Un	7	7	0	0
8.4.1.4.1.10	AA 10 (rectangular/ligação circular, 1000 x DN 250)	Un	1	1	0	0
8.4.1.4.1.11	AA 11 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 150)	Un	4	2	0	2
8.4.1.4.1.12	AA 12 (rectangular/ligação circular, 500 x DN 200)	Un	6	3	0	3
8.4.1.4.1.13	AA 13 (rectangular/ligação circular, 1000 x DN 400)	Un	5	11	6	0
8.4.1.4.1.14	AA 14 (rectangular/ligação circular, 1000 x DN 315)	Un	2	2	0	0
8.4.1.4.1.15	AA 15 (rectangular 100/100, 1100 x 300 x 1200, L1 x L2 x comp.)	Un	2	2	0	0
8.4.1.4.2	Condutas acústicas, fornecidas totalmente instaladas, conforme descrição em CE, para instalação nas redes de extracção de ar das IS:					
8.4.1.4.2.1	CA 100	Un	12			
8.4.1.4.2.2	CA 125	Un	5			
8.4.1.4.2.3	CA 150	Un	6			
8.4.1.4.2.4	CA 160	Un	1			
8.4.1.4.2.5	CA 180	Un	1			
8.4.1.4.3	Painel em celenit, espessura de 25 mm, para revestimento interior de espaços técnicos.	m2	275			
8.4.1.4.4	Membrana acústica do tipo DANOSA MAD4 (ou equivalente), autocolante, a instalar no tecto dos espaços técnicos.	m2	275			
8.4.1.4.4	Membrana autocolante em neoprene de 19 mm, para revestimento (protecção) dos troços de condutas que atravessam negativos de betão. Pintada em cor RAL 9010.	m2	48			
8.4.2	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO					
8.4.2.1.1	UE. Unidades exteriores do tipo VRF (deverão albergar todos os parâmetros listados em C.E):					
8.4.2.1.1.1	UE A, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.2	UE B, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.3	UE C, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.4	UE D, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.5	UE D UTAN, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.6	UE F1, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.7	UE F+G, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0

Não identificado

8.4.2.1.1.8	UE H ESTE, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.9	UE H OESTE, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.10	UE J, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.1.11	UE POL, conforme descrição em C.E.	Un	1	1	0	0
8.4.2.1.2	UI. Unidades interiores do tipo VRF (deverão albergar todos os parametros listados em C.E), pintadas em côr RAL 9010:					
8.4.2.1.2.1	UI 01 - Unidade interior, de tecto, descarroçada, com capacidade de arrefecimento de 5.6 kW e capacidade de aquecimento de 6.3 kW.	Un	47	47	0	0
8.4.2.1.2.2	UI 02 - Unidade interior, de chão, descarroçada, com capacidade de arrefecimento de 2.8 kW e capacidade de aquecimento de 3.2 kW.	Un	57	57	0	0
8.4.2.1.2.3	UI 03 - Unidade interior, de tecto, descarroçada, com capacidade de arrefecimento de 9.0 kW e capacidade de aquecimento de 10.0 kW.	Un	10	10	0	0
8.4.2.1.2.4	UI 04 - Unidade interior, de chão, descarroçada, com capacidade de arrefecimento de 3.6 kW e capacidade de aquecimento de 4.0 kW.	Un	12	12	0	0
8.4.2.1.2.5	UI 05 - Unidade interior de cassete de 2 vias, com capacidade de arrefecimento de 3.6 kW e capacidade de aquecimento de 4.0 kW.	Un	3	3	0	0
8.4.2.1.2.6	UI 06 - Unidade interior, de tecto, descarroçada, com capacidade de arrefecimento de 7.1 kW e capacidade de aquecimento de 8.0 kW.	Un	6	6	0	0
8.4.2.1.2.7	UTAN 01 - Unidade interior, de tecto, 100% ar novo, com capacidade de arrefecimento de 28.0 kW e capacidade de aquecimento de 31.5 kW. Montagem sobre (ou suspensa em) apoios antivibráticos.	Un	3	3	0	0
8.4.2.1.2.8	UTAN 02 - Unidade interior, de tecto, 100% ar novo, com capacidade de arrefecimento de 22.4 kW e capacidade de aquecimento de 25.0 kW. Montagem sobre (ou suspensa em) apoios antivibráticos.	Un	2	2	0	0
8.4.2.1.3	Comando remoto, conforme descrição em C.E., das unidades interiores.	Un	139	139	0	0
8.4.2.1.4	Transformação rectangular\redondo, em chapa de aço galvanizada, espessura de 0.63 mm, para ligação da boca de exaustão à conduta de insuflação associada às unidades interiores de tecto, com dimensões conforme descrição em CE, pintadas em côr RAL 9010:.	Un	60			
8.4.2.1.5	Pleno de retorno em chapa de aço galvanizada, espessura de 0.63 mm, inclui duas ligações circulares de diam. 315 mm e uma ligação circular de diam. 250 mm, com dimensões conforme descrição em CE. Inclui revestimento interior de 19 mm de neoprene, pintadas em côr RAL 9010:.	Un	56			
8.4.2.1.6	UVRC. Unidades de ventilação com recuperação de calor, fluxos cruzados, do tipo VRF, incluindo comando remoto, e montagem sobre (ou suspensa em) apoios antivibráticos. (deverão albergar todos os parametros listados em C.E), pintadas em côr RAL 9010:					
8.4.2.1.6.1	UVRC 01, conforme descrição em C.E.	Un	2	2	0	0
8.4.2.1.6.2	UVRC 02, conforme descrição em C.E.	Un	5	4	0	1
8.4.2.1.7	CD 01. Caixas selectoras de fluxo para o sistema a 3 tubos. Fornecidas do totalmente instaladas. Conforme descrição em C.E.	Un	22	22	0	0
8.4.2.1.8	CD 02. Caixas selectoras de fluxo para o sistema a 3 tubos. Fornecidas do totalmente instaladas. Conforme descrição em C.E.	Un	7	7	0	0
8.4.2.1.9	CD 03. Caixas selectoras de fluxo para o sistema a 3 tubos. Fornecidas do totalmente instaladas. Conforme descrição em C.E.	Un	5	5	0	0
8.4.2.1.10	Adaptador para ligação a redes BACnet, da Gestão Técnica Centralizada de todo o AVAC da Escola, conforme descrição em CE.	Un	1			
8.4.2.1.11	Placa para mais 3 linhas DIIInet possibilitando a interligação de mais 192 unidades à rede BACnet, da Gestão Técnica Centralizada de todo o AVAC da Escola, conforme descrição em CE.	Un	1			
8.4.2.1.12	Tubagem para rede de ar condicionado, em cobre, com isolamento térmico de espessura 30 mm, e barreira anti-vapor. Inclui acessórios de ligação, montagem e suportagem através de esteira (tipo varão) pintada em côr RAL 9010, vala técnica ou embutida no pavimento:					
8.4.2.1.12.1	Ø 6.4 mm	m	505	371	0	134
8.4.2.1.12.2	Ø 9.5 mm.	m	700	671	0	29
8.4.2.1.12.3	Ø 12.7 mm.	m	820	791	0	29
8.4.2.1.12.4	Ø 15.9 mm.	m	740	658	0	82
8.4.2.1.12.5	Ø 19.1 mm.	m	405	328	0	77
8.4.2.1.12.6	Ø 22.2 mm.	m	435	315	0	120
8.4.2.1.12.7	Ø 28.6 mm.	m	485	473	0	12
8.4.2.1.12.8	Ø 34.9 mm.	m	505	370	0	135
8.4.2.1.13	Tampas de visita circulares DN 600, conforme descrição em C.E. para acesso ao interior das valas técnicas exteriores, incluindo caixa em betão. Fornecidas totalmente instaladas.					
8.4.2.1.13.1	CV 600	Un	22			
8.4.2.1.14	Todos os trabalhos de construção civil para instalação da rede hidráulica do sistema VRF, inclusivé nos percursos em vala técnica ou embutida no enchimento, do edifício e construção dos maciços (conforme descrição em CE) para todas as unidades exteriores.	Cj	1			
8.4.2.2.1	PRODUÇÃO TÉRMICA DO TIPO VRF (AUDITÓRIO)					

Na planta 17 falta representar 1 unidade

Na planta 17 falta representar 1 unidade

8.4.2.2.1.1	UE AUD - Unidade exterior, funcionamento em expansão directa de produção centralizada, inverter, bomba de calor a R410a - tipo VRF (Variable Refrigerant Flow) - Arref. -5.0°C a +43.0°C DB, Aquec. +15.5°C a -20.0°C. Características principais: capacidade de arrefecimento de 25.0 kW, capacidade de aquecimento de 28.0 kW e alimentação trifásica 400V (3ph, 50 Hz). Unidades próprias para ligação a baterias de expansão directa de UTA's. Fornecidas completamente instaladas, incluindo sistema de controlo do tipo DDC, kit de ligação a baterias de expansão directa, kit de válvulas, suportagem e acessórios de montagem.	Un	1	1	0	0
8.4.2.2.1.2	Adaptador para ligação a redes BACnet, da Gestão Técnica Centralizada de todo o AVAC da Escola, conforme descrição em CE.	Un	1			
8.4.2.2.1.3	Tubagem hidráulica para ligação entre UE AUD e UTA-AUD, em cobre, com isolamento térmico de espessura 30 mm, e barreira anti-vapor. Inclui acessórios de ligação e montagem.	Cj	1			
8.4.2.2.1.4	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizado tipo spiro, não isolada pelo exterior, espessura de 0.63 mm, conforme o C. E., para exaustão de ar dos condensadores\evaporadores, fornecida completa incluindo montagem, transformações, curvas 90º e ligações elásticas, DN 750.	m	10			
8.4.2.2.2.1	Unidade de Tratamento de Ar com recuperação de calor, dois andares, baterias de expansão directa, conforme descrição em CE. Fornecida totalmente instalada e preparada para funcionar no exterior, incluindo todos os módulos e acessórios descritos em CE, apoios antivibráticos, sistema de comando e interface GTC, com as seguintes características principais:					
8.4.2.2.2.1.1	UTA-AUD. Caudal de insuflação de 3000 m3/h, pressão estática disponível de 250 Pa, caudal de extracção de 2700 m3/h, pressão estática disponível de 150 Pa, bateria de expansão directa com 25.0kW de capacidade de arrefecimento, e configuração em dois andares conforme peças desenhadas.	Un	1	1	0	0
8.4.2.2.2.1.2	Sistema de controlo para UTA + VRF associado. Fornecido totalmente instalado, incluindo os seguintes elementos:					
8.4.2.2.2.1.2.1	Selector local com ON/OFF e setpoint de temperatura, a instalar no auditório; Controlador, a instalar nas unidades, para dumper's dos registos, variação de velocidade dos ventiladores, sensor CO2 (qualidade do ar), sensor para Freecooling, fluxostato ventiladores e pressostatos diferenciais dos filtros e ventiladores; Interface BACnet para GTC.	Un	1			
8.4.2.2.3	SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO DO TIPO MONOSPLIT					
8.4.2.2.3.1	Sistema de expansão directa do tipo monosplit, incluindo unidade exterior com dim. não superiores a 795 x 900 x 320 mm (A x L x P) e unidade interior mural com dim. não superiores a 298 x 998 x 221 mm (A x L x P). Terá potência frigorífica total não inferior a 5600 W e potência calorífica não inferior a 7000 W (arrefecimento de 10º C a + 46º C e em aquecimento de -15º C a + 20º C de temperatura do ar exterior), EER não inferior a 3,60 e o COP não inferior a 3,61. A potência máxima consumida é de 2300 W. A instalação deverá possibilitar um comprimento máximo de tubagem de 50 m entre unidade exterior e unidade interior. Deverá possibilitar ainda um desnível máximo entre a unidade exterior e a unidade interior de 30 m. Fornecido totalmente instalado, incluindo tubagem, comando e alimentação elétrica. Equipamento referência (ou equivalente): TOSHIBA, modelo tipo Monza Inverter Plus 562 B"	Un	13			
8.4.2.3	SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO (E VENTILAÇÃO) DA COZINHA					
8.4.2.3.1	CH- coz, Chiller do tipo ar/água bomba de calor, com potência frigorífica não inferior a 28.3kW e potência calorífica de 34.8kW. Fornecido com apoios anti-vibráteis, filtro de água, válvulas de seccionamento e segurança, manómetros, termómetros, juntas anti-vibráteis, pressostato diferencial, vaso de expansão, purgador de ar e circulador. O vaso de expansão terá 12 litros e a bomba de circulação, de velocidade constante, terá um fluxo nominal de 5150/h. Dimensões CxLxA: (1503x478x 1503mm) com módulo hidráulico.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.2	RC-Coz; Recuperador de energia, composto por um permutador ciclónico com eficiência até 60%. Construção cilíndrica em aço inoxidável. Com permutador ciclónico axial em aço inoxidável AISI304 do tipo ar-água. O recuperador com isolamento do tipo Armaflex. DN de entrada de ar 500 mm, DN de saída de ar 630mm, DN exterior 1400 mm, altura 1050 mm. Fornecido com isolamento térmico de 8 cm, válvulas de 3 vias e de corte. Caudal à saída de 10.000m3/h.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.3	Tubagem em aço, com isolamento térmico de 30 mm e forra mecânica, para realização dos circuitos hidráulicos.					
8.4.2.3.3.1	DN 50	m	4			
8.4.2.3.4	UTAN-coz; Unidade modular composta de secção de admissão, filtragem, bateria de arrefecimento/aquecimento com 30kW (ar (entrada) a 30°C, HR50%; ar (saída)22º C, HR70%), bateria de recuperação de 28kW, secção de ventilação com caudal de 7550 m3/h, pressão estática disponível de 250 Pa, fornecida totalmente instalada incluindo suportagem, ligações anti-vibráteis, válvulas de 3 vias, válvulas de corte, válvulas balanceadora, quadro e equipamento de controlo. Preparada para montagem no exterior.	Un.	1	1	0	0

8.4.2.3.5	Tubagem em aço, com isolamento térmico de 30 mm e forra mecânica, para realização dos circuitos hidráulicos.					
8.4.2.3.5.1	DN 50	m	48	35	0	13
8.4.2.3.6	BCC-Coz. Bomba de circulação de alta eficiência, do tipo centrífugo, monocelular, com retentor mecânico do veio sem manutenção, de uma velocidade e accionado por motor eléctrico. A electrobomba terá capacidade para funcionar, no mínimo, a uma temperatura de 120°C. perda de carga de 20 kPa. Caudal de 4800l/h. Fornecido completo com instalação, incluindo acessórios, válvulas de corte, retenção, balanceamento, filtro em Y, ligações flexíveis, sistema de medição de pressão.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7	Unidades Tipo Split					
8.4.2.3.7.1	UI 01 - coz, Unidade split do tipo horizontal à vista, bomba de calor, para montagem suspensa no tecto, sendo o móvel envolvente em aço inox, dotada de permutador de Fluido Refrigerante/Ar, três ventiladores tipo tangencial de acoplamento directo, filtro de gorduras de alta eficiência e placa electrónica. Potência em arrefecimento 7.1 kW, Potência em aquecimento 8 kW. Fornecida com equipamento controlo. Fluido Refrigerante R410a. Dimensões: 1136x650x295 mm	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.2	UE 01 - coz. Unidade exterior constituída por uma envolvente em chapa de aço galvanizada a quente, com acabamento final por meio de pintura epoxi, paineis amovíveis de modo a possibilitar um fácil acesso aos componentes internos da unidade. Possui um compressor rotativo inverter, um permutador R410a / ar. ventilador axial de rotação variável, válvula de expansão linear electrónica, pressóstatos de alta, válvula de 4 vias (inversão de ciclo), acumulador de refrigerante e placas electrónicas (comando e controlo inverter do compressor). Potência em arrefecimento 7.1 kW, Potência em aquecimento 8 kW. Dimensões: 950x943x330 mm	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.3	UI 02-coz e UI 03-coz, Unidade split do tipo horizontal à vista, bomba de calor, para instalação na parede, dotada de permutador de Fluido Refrigerante/Ar, um ventilador do tipo centrífugo tangencial de acoplamento directo, grelha de descarga de ar com deflector variável (auto swing), e receptor de infra-vermelhos. Potência em arrefecimento 2.3 kW. Fornecida com equipamento controlo. Fluido Refrigerante R410a. Dimensões, Altura x Largura x Profundidade: 278x815x244 mm.	Un	2	2	0	0
8.4.2.3.7.4	UE 02-coz e UE 03-coz. Unidade exterior constituída por uma envolvente em chapa de aço galvanizada a quente, com acabamento final por meio de pintura epoxi, paineis amovíveis de modo a possibilitar um fácil acesso aos componentes internos da unidade. Possui um compressor rotativo, um permutador R410a / ar e ventilador axial de rotação variável, válvula de expansão linear electrónica, pressóstatos de alta e microprocessador. Potência em arrefecimento 2.3 kW. Dimensões, AlturaxLarguraxProfundidade: 550x 800 x 285 mm	Un.	2	2	0	0
8.4.2.3.7.5	Tubagem para rede de ar condicionado, em cobre, com isolamento térmico de espessura 19 mm e barreira anti-vapor. Inclui acessórios de ligação:					
8.4.2.3.7.5.1	Tubagem em cobre DN 6.35	m	34	25	0	9
8.4.2.3.7.5.2	Tubagem em cobre DN 9.52	m	60	40	0	20
8.4.2.3.7.5.3	Tubagem em cobre DN 15.88	m	26	20	0	6
8.4.2.3.7.5.4	Tubagem em PVC DN32 (drenagem)	m	10	4	0	6
8.4.2.3.7.6	TFF, Tecto Filtrante Fechado composto por módulos que asseguram a extracção, a filtração e a compensação na zona de confecção e preparação, tal como descrito no caderno de encargos. Capacidade de extracção de 7900m3/h na zona de confecção e deverá insuflar 7500m3/h na zonas adjacentes. Fornecido totalmente instalado incluindo acessórios e sistema de iluminação.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.7	Hote parietal para efecutar extracções dos vapores libertados pelas máquinas de lavar. As faces visíveis são em aço inoxidável 18/10 AISI 304 mat. com espessura de 8/10mm; as faces não visíveis em aço galvanizado Caudal de extracção de 900m3/h. Inclui plenum de extracção e ventilador. Dimensões, 1000x1000x500 mm. Fornecida completa.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.8	SF 01-coz. O sistema de filtragem da cozinha de fácil manutenção será constituído por 2 módulos: filtros opacímetros, classe (G4+F7) e carvão activo, corforme descrição no C.E.. Dimensões: C570xL1120xA985 mm + C570xL990xA1096 mm.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.9	Ventiladores					
8.4.2.3.7.9.1	VEX-coz; Ventilador de extracção 400°C/2h, 1 velocidade, 4 polos, 4kW. Caudal de 9500m3/h (800Pa). Construídos em chapa de aço galvanizado com aros de ligação na aspiração e na descarga. A turbina em aço galvanizado com pás para trás e equilibrada dinamicamente.O motor é de acoplamento directo. Fornecido totalmente instalado incluindo todos os acessórios de fixação e montagem. Será fornecido com variador de frequência e sonda de pressão diferencial.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.9.2	VAN 1-coz. Ventiladores de insuflação tipo ventilador helicocentrífugo, em material plástico com caudal de extracção nominal de 120m3/h. Apresenta duas velocidades. Dimensão nominal, 232x135x135 mm. Fornecido com todos os acessórios de montagem.	Un.	1	1	0	0

Identificação incorrecta na planta não é UI 02-Coz

8.4.2.3.7.9.3	VAN 2-coz. Ventilador de insuflação tipo ventilador helicocentrífugo, em material plástico ou metálico (conforme o modelo) com caudal de insuflação nominal de 820 m3/h, duas velocidades de ventilação. Dimensão nominal, Ø291x386 mm. Fornecido com todos os acessórios de montagem.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.9.4	VAN 3-coz; Ventiladores axiais murais construídos totalmente em alumínio, com motor antideflagrantes de acordo com a Directiva ATEX, monofásico, IP55, Classe F, com rolamentos de esferas de lubrificação permanente. Dimensões (cxlxa)560x349x560 mm, Peso 21kg, Potência eléctrica 0.55kW (2,8A), Caudal Nominal 7000 m3/h. Fornecido com todos os acessórios de montagem.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.9.5	VEX 1.1-coz e VEX 1.2-coz. Ventiladores de extracção tipo ventilador helicocentrífugo, em material plástico com caudal de extracção nominal de 100 m3/h e 135m3/h respectivamente. Apresenta duas velocidades. Dimensão nominal, 232x135x135 mm. Fornecido com todos os acessórios de montagem.	Un.	2	2	0	0
8.4.2.3.7.9.6	VEX 2-coz. Ventilador de insuflação tipo ventilador helicocentrífugo, em material plástico ou metálico (conforme o modelo) com caudal de insuflação nominal de 1060 m3/h, pressão estática de 225 Pa, duas velocidades de ventilação. Dimensão nominal, 386x272x272 mm. Fornecido com todos os acessórios de montagem.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.9.7	VEX 3-coz. Ventilador de insuflação tipo ventilador helicocentrífugo, em material plástico ou metálico (conforme o modelo) com caudal de insuflação nominal de 265 m3/h, pressão estática de 70 Pa, duas velocidades de ventilação. Dimensão nominal, 258 x 203 x 188 mm. Fornecido com todos os acessórios de montagem.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.10	Caixas Porta Filtros					
8.4.2.3.7.10.1	CF 01. No ventilador de insuflação (VAN 1-coz) será montado a montante caixa de filtragem para conduta circular construída em chapa de aço galvanizado, possuirá uma porta de acesso com fecho rápido e será ligada á conduta circular por encaixe. equipada com filtro de eficiência G4. Dimensões: C240xL203xA198 mm. DN 100 mm.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.10.2	CF 02. No ventilador de insuflação (VAN 2-coz) será montado a montante caixa de filtragem para conduta circular construída em chapa de aço galvanizado, possuirá uma porta de acesso com fecho rápido e será ligada á conduta circular por encaixe. equipada com filtro de eficiência G4. Dimensões: C310xL295xA398 mm. DN 250 mm.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.11	Registos corta-fogo circulares 400°C, 2H, incluindo mecanismo de comando por fusível térmico e por telecomando, comandado através de motor eléctrico directamente da CDI (rearme), conforme descrito no C.E.					
8.4.2.3.7.11.1	RCF 200. Diâmetro nominal DN200.	Un	2	2	0	0
8.4.2.3.7.11.2	RCF 200. Diâmetro nominal DN250.	Un	5	5	0	0
8.4.2.3.7.11.3	RCF 315. Diâmetro nominal DN315.	Un	2	2	0	0
8.4.2.3.7.11.4	RCF 500. Diâmetro nominal DN500.	Un	1	1	0	0
8.4.2.3.7.11.5	RCF 630. Diâmetro nominal DN630.	Un	1	1	0	0
8.4.2.3.7.12	Válvulas terminais corta-fogo 60 min, formada por um corpo no interior do qual girarão duas persianas semi-circulares. Incluindo mecanismo de comando por fusível térmico situado na conduta de ar e em conformidade com a norma NFS 61-937., rearmamento por compressão na mola. Conforme descrito no C.E. Dimensões: DN160 mm.					
8.4.2.3.7.12.1	VCF 1	Un	5	5	0	0
8.4.2.3.7.13	Grelhas de extracção murais, constituídas por alhetas móveis que permitirão simples ou dupla deflexão. Fabricadas em aço pintado de branco, RAL 9010 ou em alumínio natural. Fixação é feita por clips. As grelhas deverão ser fornecidas com pleno de ligação.					
8.4.2.3.7.13.1	GR 01-coz, Dimensões: 600x200mm.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.13.2	GR 2.1-coz a GR 2.5-coz, Dimensões: 200x100mm.	Un.	5	5	0	0
8.4.2.3.7.13.3	GR 3.1-coz a GR 3.4-coz, Dimensões: 250x150mm.					
		Un.	4	3	1	0
8.4.2.3.7.14	Grelhas de extracção de conduta, montagem directamente na conduta cilíndrica, construídas em aço galvanizado, de deflexão simples, incluem registo para regulação de caudal e equilíbrio da rede de condutas.					
8.4.2.3.7.14.1	GR 04-coz, Dimensões: 425 x125mm.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.14.2	GR 05 –coz, Dimensões: 1225 x125mm.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.15	Registos de Desenfumagem					
8.4.2.3.7.15.1	Registos multi-lâminas para a desenfumagem da cozinha em caso de incêndio, construído em aço galvanizado, com lâminas de abertura oposta comandada por uma estrutura situada no exterior, no bastidor (comando motorizado). Accionamento de lâminas através do actuador manual e/ou actuador eléctrico directamente da CDI. Conforme descrito no C.E.. Fornecido com botoneira de accionamento manual, actuador eléctrico e com todos os acessórios de montagem. Dimensão: (LxA), 1300x400mm.	Un.	2	2	0	0
8.4.2.3.7.16.1	Condutas de extracção em inox (1.2mm) com isolamento térmico tipo lã de rocha com 5 cm de espessura e forra mecânica, AISI 304 com juntas integralmente soldadas, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem e transformações.					
8.4.2.3.7.16.1.1	DN224	m	3	6	3	0

Gafe no DN

Na planta junto á VAN03 a representação encontra-se incompleta, deduz-se que esta se encontre no final dessa tubagem, deste modo existirá a GR 3.4-Coz e consequentemente existiram as 4 unidades deste tipo de grelha

8.4.2.3.7.16.1.2	DN280	m	3	3	0	0
8.4.2.3.7.16.1.3	DN400	m	7	9	2	0
8.4.2.3.7.16.1.4	DN560	m	7	6	0	1
8.4.2.3.7.16.2	DN560, revestida com argamassa resistente ao fogo EI 120 minutos de acordo com as normas EN1366-1 e EN1366-8.	m	8	9	1	0
8.4.2.3.7.16.3	Condutas de extracção em inox (1.2mm), AISI 304 com juntas integralmente soldadas, não isolada pelo exterior, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem, transformações e registos de caudais.					
8.4.2.3.7.16.3.1	DN250	m	22			
8.4.2.3.7.16.3.2	DN560	m	22	26	4	0
8.4.2.3.7.16.4.1	Condutas de insuflação em chapa de aço galvanizada com isolamento térmico de lã de rocha de 5 cm de espessura e forra mecânica					
8.4.2.3.7.16.4.1	DN250	m	5	6	1	0
8.4.2.3.7.16.4.1	DN280	m	3	3	0	0
8.4.2.3.7.16.4.1	DN400	m	13	12	0	1
8.4.2.3.7.16.4.1	DN500	m	5	5	0	0
8.4.2.3.7.16.4.1	DN630	m	13	7	0	6
8.4.2.3.7.16.4.2	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizado tipo spiro, não isolada pelo exterior, espessura de 0.63 mm, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem, transformações e registos de caudais.					
8.4.2.3.7.16.4.2	DN125	m	24	21	0	3
8.4.2.3.7.16.4.2	DN160	m	19	14	0	5
8.4.2.3.7.16.4.2	DN280	m	5	24	19	0
8.4.2.3.7.16.4.2	DN300	m	21	21	0	0
8.4.2.3.7.17	Portas de Visita para limpeza					
8.4.2.3.7.17.1	PV1. Portas de visita para montagem em condutas circulares, conforme descrito no C.E., equipadas com molde para marcação da abertura na conduta, construídas em aço galvanizado. Dimensões: 180x80mm.	Un.	4	4	0	0
8.4.2.3.7.17.2	PV2. Portas de visita para montagem em condutas circulares, conforme descrito no C.E., equipadas com molde para marcação da abertura na conduta, construídas em aço galvanizado. Dimensões: 200x100mm.	Un.	4	4	0	0
8.4.2.3.7.17.3	PV3, Portas de visita para montagem em condutas circulares, conforme descrito no C.E., equipadas com molde para marcação da abertura na conduta, construídas construídas em aço galvanizado. Dimensões: 400x300mm.	Un.	3	3	0	0
8.4.2.3.7.17.4	PV2. Portas de visita para montagem em condutas circulares, conforme descrito no C.E., equipadas com molde para marcação da abertura na conduta, associadas a condutas de extracção da copa de lavagem e construídas em aço inoxidável. Dimensões: 200x100mm.	Un.	3	3	0	0
8.4.2.3.7.17.5	PV3, Portas de visita para montagem em condutas circulares, conforme descrito no C.E., equipadas com molde para marcação da abertura na conduta, associadas a conduta de extracção da cozinha, construídas construídas em aço inoxidável. Dimensões: 400x300mm.	Un.	7	7	0	0
8.4.2.3.7.18	Drenos Colectores de Condensados					
8.4.2.3.7.18.1	Colector para recolha de condensados e gorduras no troço das condutas verticais, construídos em aço inoxidável DN560.	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.19	\					
8.4.2.3.7.19.1	Sistema Automático para Detecção e Extinção de Incêndios em Cozinhas. O sistema composto por uma unidade principal, que integra um mecanismo para controlo de descarga e um depósito para armazenagem do agente de extinção, instalado no interior de um armário inox, ao qual poderá ser adicionado outra unidade, contendo um segundo depósito de armazenagem de agente de extinção. Os difusores, detectores termofusíveis, cilindro de pressurização, agente de extinção e botoneira de accionamento manual	Un	1			
8.4.2.3.7.20	Controlador para o sistema de ventilação da cozinha conforme descrição no caderno de encargo	Un.	1			
8.4.2.3.7.21.1	Quadros Eléctricos conforme decrito no caderno de encargos, fornecido completo, totalmente instalado, inclui armários, dipsositivos de protecção, equipamentos de campo, comando e lgigações.					
8.4.2.3.7.21.1.1	Quadro eléctrico de AVAC-Coz	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.21.1.2	Quadro eléctrico de DES-Coz	Un.	1	1	0	0
8.4.2.3.7.22	Sistema de controlo					
8.4.2.3.7.22.1	Sistema de controlo DDC 32 bits programáveis com capacidade para controlar comandar regular e monitorizar todos os sistemas de AVAC associado as instalações mecânica da cozinha, fornecido completo e totalmente instalado, incluindo armários, programação, engenharia, equipamento de supervisão, equipamento de controlo, layout de monitorização conforme peças desenhadas, botões, visores digitais, relógios digitais e equipamento de campo.	Cj.	1			
8.4.2.3.7.23	Outros Trabalhos					
8.4.2.3.7.23.1	Todos os trabalhos de construção civil para abertura, fecho e acabamento de furações, roços, assentamento, suspensão dos equipamentos e acessórios da presente empreitada.	Cj	1			
8.4.2.3.7.23.2	Ensaio	Cj	1			
8.4.3	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS PARA AVAC E ACESSÓRIOS PARA GTC					

Não identeficado

Erro no DN, o correcto é DN250

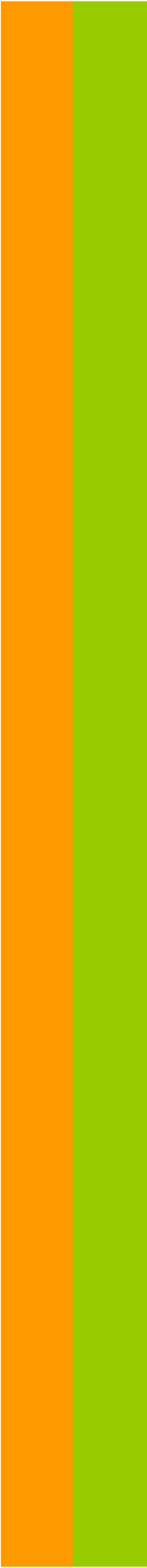
8.4.3.1	Quadros eléctricos, esquemas de potência e comando (conforme descrição em CE). Armário metálico de classe II com porta opaca, incluindo barramentos, sub-barramentos, sinalizadores em led, todos os acessórios de comando, protecção, descarregadores de sobretensões, arrancadores progressivos lcc ? 10kA, montagem justaposta à parede, IP43, reserva de espaço de 30% + reserva de espaço para autómato GTC:		
8.4.3.1.1	QE AVAC A01	un	1
8.4.3.1.2	QE AVAC B01	un	1
8.4.3.1.3	QE AVAC C01	un	1
8.4.3.1.4	QE AVAC D01	un	1
8.4.3.1.5	QE AVAC E01	un	1
8.4.3.1.6	QE AVAC F01	un	1
8.4.3.1.7	QE AVAC F02	un	1
8.4.3.1.8	QE AVAC G01	un	1
8.4.3.1.9	QE AVAC H01	un	1
8.4.3.1.10	QE AVAC J01	un	1
8.4.3.1.11	QE AVAC M01	un	1
8.4.3.2	Analizador/Contador de energia activa, à entrada dos Quadros Eléctricos.	un	11
8.4.3.3	Contadores de energia eléctrica para motores com potência superior a 12kW.	un	8
8.4.3.4	Cablagem para alimentações específicas, conforme descrição em CE, fornecida totalmente instalada incluindo caminho de cabos:		
8.4.3.4.1	Cabo XV(0,6/1kV) – U2x1,5.	m	20
8.4.3.4.2	Cabo XV(0,6/1kV) – U3G2,5.	m	3.895,00
8.4.3.4.3	Cabo XV(0,6/1kV) – U3G4.	m	1.650,00
8.4.3.4.4	Cabo XV(0,6/1kV) – U3G10.	m	1.680,00
8.4.3.4.5	Cabo XV(0,6/1kV) – U5G2,5.	m	1.450,00
8.4.3.4.6	Cabo XV(0,6/1kV) – U5G4.	m	150
8.4.3.4.7	Cabo XV(0,6/1kV) – U5G6.	m	90
8.4.3.4.8	Cabo XV(0,6/1kV) – U5G16.	m	40
8.4.3.4.9	Cabo NHXHE90-U3G2,5.	m	350
8.4.3.4.10	Cabo NHXHE90-U5G2,5.	m	350
8.4.3.5	Sondas de Temperatura para Exterior		
8.4.3.5.1	Sonda de temperatura e para montagem no exterior, IP65, temperatura c/ gama medida -10..50°C, c/ sinal de saída 0...10VDC e alimentação 24VAC/DC.	Un	11
8.4.3.5.2	Escudo de protecção à intempérie (luz directa e condições gerais atmosféricas), para instalação vertical.	Un	11
8.4.3.6	Sondas de Temperatura para Interior		
8.4.3.6.1	Par de sondas de temperatura Interior Pt100 com cabo de 2m, bainha com 26mm de comprimento (M10x1), diametro 3,5mm, gama de medida 0...140°C, para montagem compacta.	Un	102
8.4.3.7	Sondas de Humidade para Exterior	Un	11
8.4.3.8	Diversos		
8.4.3.8.1	Ensaios, colocação em serviço e formação, telas finais e pedido de vistoria à Certiel, incluindo pagamento da taxa de inspecção. Apenas para as instalações eléctricas de AVAC.	Cj	1
8.4.4	GERAIS		
8.4.4.1	Projecto de montagem para aprovação prévia contendo:		
8.4.4.1.1	.Desenhos de montagem com ilustração dos pormenores indispensáveis à instalação de todos os equipamentos, redes hidráulicas, redes aerólicas redes de cabos eléctricos e esquemas eléctricos de potência, comando controle e sinalização.	v.g.	1
8.4.4.1.2	. Memória descritiva dos processos de montagem.	v.g.	1
8.4.4.1.3	.Conjunto de catálogos técnicos de todos os equipamentos propostos com as respectivas instruções de montagem dos fabricantes correspondentes.	v.g.	1
8.4.4.2	Meios Auxiliares:		
8.4.4.2.1	.Meios auxiliares para reparação e pintura de superfícies danificadas devido à instalação dos equipamentos e redes de AVAC.	v.g.	1
8.4.4.2.2	.Pintura de todas as redes de condutas tubagem, canalizações eléctricas e prateleiras metálicas que corram à vista (fora de tectos-falsos) incluindo redes no exterior com Wash Primer (para galvanizado) e duas demãos de tinta de esmalte com borracha clora	v.g.	1
8.4.4.2.3	.Sinalização do tipo de instalação de cada canalização com a sinalética correspondente;	v.g.	1
8.4.4.2.4	.Abertura e tapamento de furações e roços para as redes de AVAC;	v.g.	1
8.4.4.2.5	.Passatubos para protecção de condutas, tubagens e canalizações eléctricas através de paredes;	v.g.	1
8.4.4.2.6	.Meios de elevação dos equipamentos (gruas, elevadores, etc.) e andaimes;	v.g.	1
8.4.4.2.7	.Tubagem de condensados desde os equipamentos até o ponto de entrega;	v.g.	1
8.4.4.2.8	.Identificação de todos os equipamentos por chapa de aço inox com número de código gravado;	v.g.	1
8.4.4.2.9	.Transportes dos equipamentos até ao local da obra e respectivo seguro;	v.g.	1
8.4.4.2.10	.Ensaios de todos os equipamentos e redes nas vertentes técnicas relacionadas com o seu desempenho:		
8.4.4.2.10.1	. Eléctricos	v.g.	1
8.4.4.2.10.2	. Mecânicos	v.g.	1
8.4.4.2.10.3	. Térmicos	v.g.	1
8.4.4.2.10.4	. Acústicos	v.g.	1
8.4.4.2.10.5	. Pressão	v.g.	1
8.4.4.3	Manutenção:		
8.4.4.3.1	Contrato de manutenção da instalação para o período de 24 meses com inspecções mensais, com início após a aprovação da recepção provisória incluindo:	v.g.	1
8.4.4.3.2	. Limpeza de filtros;	v.g.	1
8.4.4.3.3	. Revisão e ajuste de todos os equipamentos da instalação de AVAC;	v.g.	1

1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1

0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

8.4.4.3.4	. Mapas de caudais de ar, caudais de água, consumos eléctricos e temperatura;	v.g.	1
8.4.4.4	Suportes finais:		
8.4.4.4.1	. Manual técnico de cada equipamento e sua manutenção específica	v.g.	1
8.4.4.5	Suportagem dos equipamento:		
8.4.4.5.1	Fornecimento e montagem de suportagem metálica adequada para todos os equipamentos a instalar na empreitada de AVAC nomeadamente Ventiladores, Ventiló-Convectores, registos e grelhas, etc.	v.g.	1
8.4.4.6	Apoios de construção civil		
8.4.4.6.1	Trabalhos de construção civil necessários à empreitada de AVAC, nomeadamente maciços, abertura e tapamento dos roços, selagem de courettes e aberturas para as redes e equipamentos do AVAC.	v.g.	1
8.4.4.6.2	Plano de Manutenção Preventiva das Instalações de AVAC, conforme descrição no documento de CE, e indicações do DL 79/2006.	v.g.	1
8.4.4.6.3	Todos os ensaios e medições necessárias para, conforme descrição em CE, para acerto e equilibragem da rede aerólica.	v.g.	1
8.7	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE GTC		
8.7.1	AUTÓMATOS		
8.7.1.1	Autómato PCD3 (QE AVAC A01 / QAs) Entradas Digitais 24DC:.....45.0 Saídas Digitais 24DC:.....33.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....0.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Módulo Firmware Bacnet:.....1.0 Memória 512Mb:.....1.0	Un	1
8.7.1.2	Autómato PCD3 (QE AVAC B01/QBs) Entradas Digitais 24DC:.....40.0 Saídas Digitais 24DC:.....28.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....0.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Módulo Firmware Bacnet:.....1.0	Un	1
8.7.1.3	Autómato PCD3 (QE AVAC C01 / QCs) Entradas Digitais 24DC:.....46.0 Saídas Digitais 24DC:.....34.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....0.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0	Un	1
8.7.1.4	Autómato PCD3 (QE AVAC D01 / QPDs) Entradas Digitais 24DC:.....28.0 Saídas Digitais 24DC:.....18.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....3.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Módulo Firmware Bacnet:.....1.0	Un	1
8.7.1.5	Autómato PCD3 (QE AVAC E01) Entradas Digitais 24DC:.....40.0 Saídas Digitais 24DC:.....15.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....16.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Módulo Firmware Bacnet:.....1.0	Un	1
8.7.1.6	Autómato PCD3 (QE AVAC F01 / F02 / QFs) Entradas Digitais 24DC:.....84.0 Saídas Digitais 24DC:.....38.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....50.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Módulo Firmware Bacnet:.....1.0 Memória 512Mb:.....1.0	Un	1
8.7.1.7	Autómato PCD3 (QE AVAC G01 / QGs) Entradas Digitais 24DC:.....108.0 Saídas Digitais 24DC:.....44.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....29.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Módulo Firmware Bacnet:.....1.0 Memória 512Mb:.....1.0	Un	1
8.7.1.8	Autómato PCD3 (QE AVAC H01 / QHs) Entradas Digitais 24DC:.....134.0 Saídas Digitais 24DC:.....77.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....66.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....4.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Memória 512Mb:.....1.0	Un	1
8.7.1.9	Autómato PCD3 (QE AVAC J01 / QJs) Entradas Digitais 24DC:.....59.0 Saídas Digitais 24DC:.....35.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....8.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0	Un	1



8.7.1.10	Autómato PCD3 (QE AVAC M01 / QGGG) Entradas Digitais 24DC:.....86.0 Saídas Digitais 24DC:.....39.0 Entradas Analógicas Multisinal:.....0.0 Saídas Analógicas 0..10V:.....0.0 Porta TCP/IP:.....1.0 Porta RS485:.....1.0 Porta USB (programação):.....1.0 Módulo Firmware Bacnet:.....1.0 Memória 512Mb:.....1.0	Un	1				
8.7.2.1	Cabo para Sinais Digitais - Olflex 110 H "n"G"s"						
8.7.2.1.1	Olflex 110 H "n"G0,5	Un	1.805,00				
8.7.2.1.2	Olflex 110 H "n"G1,0	Un	1.315,00				
8.7.2.2	Cabo para Sinais Analógicos - Li2YCY "n" x 2 x 0,5						
8.7.2.2.1	Li2YCY 2x2x0,5	Un	1.020,00				
8.7.2.2.2	Li2YCY 4x2x0,5	Un	1.010,00				
8.7.2.3	Cabo para comunicação TCP/IP						
8.7.2.3.1	Cabo UPT cat 6	Un	150				
8.7.2.4	Cabo para comunicação série (Modbus com analisadores)						
8.7.2.4.1	Li2YCY 2x2x0,5	Un	150				
8.7.3	POSTO DE SUPERVISÃO - PC						
8.7.3.1	Posto de supervisão constituída por computador PC, monitor TFT de 17", impressora jacto de tinta a cores, sistema operativo, software de gestão configurado com as facilidades de comando, controlo e sinalização previstos.	Cj.	1				
8.7.4	SOFTWARE E ENGENHARIA						
8.7.4.1	Software Associado aos Quadros de Gestão	Cj.	1				
8.7.4.2	Software Associado às páginas web para supervisão	Cj.	1				
8.7.4.3	Software Associado à integração do sistema VRF na GTC	Cj.	1				
10	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL						
10.1	SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA INTERLIGAÇÃO À REDE DISTRIBUIÇÃO PÚBLICA						
10.2.1	PAINEL SOLAR						
10.2.1.1	Colectores solares (CS) térmicos com dimensão de captação de 2070 x 1145 mm, com factor de perdas F'U aproximado a 3.5W/(m2ºK) e rendimento óptico de aproximadamente 80%.	Un	28	28,00	0	0	
10.2.1.2	Purgadores de ar com capacidade para resistir a 200ºC com válvula de corte.	Un	8				
10.2.1.3	Separador de micro-bolhas, corpo em latão, para funcionamento a temperaturas de 120ºC, DN 28.	Un	1				
10.2.1.4	Separador de micro-bolhas, corpo em latão, para funcionamento a temperaturas de 120ºC, DN 15.	Un	1				
10.2.1.5	Separador de micro-bolhas, corpo em latão, para funcionamento a temperaturas de 120ºC, DN 76.	Un	1				
10.2.1.6	VEX S. Vaso de expansão fechado de 50L, para funcionamento a 120ºC	Un	1				
10.2.1.7	VEX SC. Vaso de expansão fechado de 20L, para funcionamento a 120ºC	Un	1				
10.2.1.8	Sub-estrutura metálica, para fixação dos colectores solares à cobertura do Pavilhão. Dimensionada de acordo com o especificado pelo fornecedor e descrição em CE. Fornecida totalmente instalada. (A alimentação eléctrica, protecção, equipamento e integração na GTC estão definidas no projecto de AVAC).	Cj	2				
10.2.1.9	Termomanómetro. Campo de medição de temperatura de -10ºC...120ºC.	Un	4				
10.2.1.10	DP. Aerotermo com capacidade para dissipação de 30kW de potência calorífica.	Un	1				
10.2.1.11	DP. Aerotermo com capacidade para dissipação de 5kW de potência calorífica.	Un	1				
10.2.1.12	Liquido anti-congelante tipo propileno-glicol, não tóxico para primário solar (para realizar mistura 80% de água e 20% de anti-congelante)	Cj.	2	2	0	0	
10.2.2	RADIADORES HIDRÁULICOS PASSIVOS						
10.2.2.1	RH 01. Radiadores horizontais de chapa de aço com dimensão 300mm x 600 mm x 150 mm (alt. x larg. x prof.) com potência calorífica de 576 W (água a 50º- 45º C, ar a 20ºC) . Fornecido totalmente instalado, incluindo purgador de ar, válvulas de corte, <u>válvula termostática de duas vias DN15 com dupla regulação</u> e todos os acessórios de montagem.	Un	28	28	0	0	
10.2.2.2	RH 02. Radiadores horizontais de chapa de aço com dimensão 600mm x 1200 mm x 100 mm (alt. x larg. x prof.) com potência calorífica de 1900 W (água a 50º- 45º C, ar a 20ºC) . Fornecido totalmente instalado, incluindo purgador de ar, válvulas de corte, <u>válvula termostática de duas vias DN15 com dupla regulação</u> e todos os acessórios de montagem.	Un	4	4	0	0	
10.2.3	BOMBAS DE CIRCULAÇÃO						
10.2.3.1	BCS. Bomba de circulação do primário do sistema solar, caudal constante 1200l/h, 21 mca, incluindo válvulas de corte, de regulação, filtro em Y, válvula anti-retorno, sistema de medição da pressão, válvula de pressão diferencial do filtro.	Un	1	1	0	0	
10.2.3.2	BCSC. Bomba de circulação do primário do sistema solar, caudal constante 200l/h, 7 mca, incluindo válvulas de corte, de regulação, filtro em Y, válvula anti-retorno, sistema de medição da pressão, válvula de pressão diferencial do filtro.	Un	1				
10.2.3.3	Bomba de circulação do circuito de aquecimento ambiente, totalmente instalada conforme C.E. Incluindo regulador de velocidade, válvulas de corte do tipo borboleta, de regulação, filtro em Y, válvula anti-retorno, sistema de medição da pressão, válvula de pressão diferencial do filtro.						
10.2.3.3.1	BAQ – 2 m3/h, 15 mca	Un	1				
10.2.4	VÁLVULAS						
10.2.4.1	Válvula de segurança tarada a 4bar.	Un	11				
10.2.4.2	Válvulas de corte do tipo macho esférico.	Un	12				

10.2.4.3	Válvula motorizada de 3 vias DN22, incluindo comando motorizado, Kvs=2.5e temperatura de funcionamento de -10°C...120°C.	Un	2
10.2.4.4	Válvula motorizada de 3 vias DN15, incluindo comando motorizado, Kvs=2.5e temperatura de funcionamento de -10°C...120°C.	Un	1
10.2.4.5	Válvula motorizada de 3 vias DN28, incluindo comando motorizado, Kvs=2.5e temperatura de funcionamento de -10°C...120°C.	Un	1
10.2.4.6	Válvula termostática misturadora de segurança para sistema de aquecimento de água sanitária DN 76.	Un	1
10.2.4.7	Válvula termostática misturadora de segurança para sistema de aquecimento de água sanitária DN 28.	Un	1
10.2.4.8	Válvula de balanceamento DN 15.	Un	2
10.2.4.9	Válvula de balanceamento DN 18.	Un	2
10.2.4.10	Válvula de balanceamento DN 28.	Un	1
10.2.4.11	Válvula de balanceamento DN 76.	Un	1
10.2.4.12	Válvula de balanceamento DN 22.	Un	2
10.2.4.13	Válvula de balanceamento DN 35.	Un	1
10.2.4.14	Válvula termostática DN 15.	Un	32
10.2.4.15	Válvula anti-poliuição, DN 20	Un	2
10.2.4.16	Sistema de bypass/fim de linha para os três circuitos de aquecimento ambiente. Inclui válvula de balanceamesnto válvula de descarga. Para garantir circulação de água quando todas as válvulas termostáticas estão fechadas.	Un	2
10.2.5.1	Tubagem para o solar térmico, em cobre, com isolamento térmico de espessura 30 mm, barreira anti-vapor e forra mecânica. Inclui acessórios de ligação, montagem e suportagem:		
10.2.5.1.1	DN15	m	150
10.2.5.1.2	DN18	m	70
10.2.5.1.3	DN28	m	200
10.2.5.1.4	DN35	m	10
10.2.5.1.5	DN54	m	5
10.2.5.2	Tubagem para os radiadores hidráulicos passivos, em cobre, com isolamento térmico de espessura 30 mm, para embeber nos pavimento e paredes. Inclui acessórios de ligação, montagem e suportagem:		
10.2.5.2.1	DN 15	m	215
10.2.5.2.2	DN18	m	80
10.2.5.2.3	DN 22	m	220
10.2.5.2.4	DN 28	m	50
10.2.5.3	Tubagem para as ligações da Central Térmica, em aço, com isolamento térmico de espessura 30 mm e forra mecânica, para as ligações da central térmica. Inclui acessórios de ligação, montagem e suportagem:		
10.2.5.3.1	DN 76	m	15
10.2.6	SISTEMA DE MEDIÇÃO DE ENTALPIA		
10.2.6.1	Integrador Electrónico com bateria de lítio para 10 anos, saída por impulsos, M-Bus e Interface óptico para leitura de energia e volume, entrada para par de sondas tipo Pt100 ou Pt500, incluindo adaptador para fixação mural. Inclui interface para GTC.	Un	2
10.2.6.2	Contador de Água Roscado, DN20, 130mm tipo "Single-Jet", PN16, p/ montagem em tubagem horizontal, temp. Máx.120°C, Qn=2,5m3/hr, Qmáx.5m3/hr, Qmin.50 l/hr, 1 l / Imp. e 1m cabo, p/ mont.compacta.	Un	2
10.2.6.3	Par de sondas de temperatura Pt100 com cabo de 2m, bainha com 26mm de comprimento (M10x1), diametro 3,5mm, gama de medida 0...140°C, para montagem compacta.	Un	2
10.2.7	DEPÓSITOS		
10.2.7.1	DIS. Depósito em aço inox com capacidade de 4000L, para instalação vertical, para utilização de água quente até 90 °C, com dispositivo eléctrico para protecção catódica sem manutenção. Fornecido com isolamento térmico e com todos os acessórios descritos no C.E. (manómetros, termómetros, válvula de segurança, etc.), Quinzenalmente o depósito deverá será aquecido pela Caldeira até aos 60°C para prevenção de legionela.Inclui (PPDIS) permutador de placas com junta com circulador e acessórios, capacidade de permuta de 233kW para funcionamento a temperatura de 120°C.	Un	1
10.2.7.2	DAQS. Depósito em aço inox com capacidade de 4000L, para instalação vertical, para utilização de água quente até 60 °C, com dispositivo eléctrico para protecção catódica sem manutenção. Fornecido com isolamento térmico e com todos os acessórios descritos no C.E. (manómetros, termómetros, válvula de segurança, etc.). Quinzenalmente o depósito deverá será aquecido pela Caldeira até aos 60°C para prevenção de legionela. Inclui (PPDAQS) permutador de placas com junta com circulador e acessórios, capacidade de permuta de 175kW para funcionamento a temperatura de 120°C.	Un	1

1

0

0

1

0

0

2.16.1 **Trabalhos, equipamentos e acessórios necessários** v.g. **Incluído**

2.16.3 **Omissões**

2.16.3.2	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizado tipo spiro, não isolada pelo exterior, espessura de 0.63 mm, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem, transformações e pintura em côr RAL 9010.	
2.16.3.2.1	DN400	m

2

2

2.16.3.3	Tubagem em PVC enterrada, piso 0 do Bloco G (planta 19)	
2.16.3.3.1	ø 100	m
2.16.3.3.2	ø 315	m

13

13

170

170

2.16.3.4	Conduta tipo spiroval em chapa de aço galvanizado, conforme descrição em CE, fornecida completa incluindo isolamento térmico e forra exterior em alumínio, montagem, acessórios de ligação, adaptações para condutas do tipo spiro ou bocas rectangulares e pintura em RAL 9010.	
2.16.3.4.1	700 x 400 mm	m
2.16.3.4.2	740 x 250 mm	m

16

16

10

10

2.16.3.5	Conduta cilíndrica em chapa de aço galvanizado tipo spiro, não isolada pelo exterior, espessura de 0.63 mm, conforme o C. E., fornecida completa incluindo montagem, transformações e registos de caudais.	
2.16.3.5.1	DN630	m

7

7

2.16.3.6	Manga flexível DN160	m
----------	----------------------	---

30

30

2.16.4,1,1	Lanternim de ventilação natural A	uni.
2.16.4,1,2	Lanternim de ventilação natural B	uni.

3

3

2

2

2.16.4,2	Atenuador acústico	
2.16.4,2,1	AA UV 01,1	uni.
2.16.4,2,2	AA UV 01,2	uni.

4

4

7

7

2.16.4,3,1	AGR 04	uni.
2.16.4,3,2	AGR 06	uni.
2.16.4,3,3	AGR 08	uni.

10

10

2

2

32

32

2.16.4,4,1	AGC 01	uni.
2.16.4,4,2	AGC 02	uni.
2.16.4,4,3	AGC 06	uni.
2.16.4,4,4	AGC 08	uni.
2.16.4,4,5	AGC 09	uni.

18

18

2

2

1

1

22

22

25

25

2.16.4.5	QVN	
2.16.4.5.1	Grupo - A	uni.
2.16.4.5.2	Grupo - B	uni.

1

1

1

1

2.16.4.6,1	CVN - A	uni.
2.16.4.6,2	CVN - B	uni.
2.16.4.6,3	CD	uni.

4

4

4

4

8

8

2.16.4.7	Unidades Interiores	
2.16.4.7,1	UI M	uni.
2.16.4.7,2	UI Bast	uni.
2.16.4.7,3	UI Telecom	uni.
2.16.4.7,4	UI Gtec	uni.
2.16.4.7,5	UI Etec	uni.

2

2

1

1

1

1

1

1

1

1

2.16.4.8	Unidades Exteriores	
2.16.4.8,1	UE M	uni.
2.16.4.8,2	UE Bast	uni.
2.16.4.8,3	UE Telecom	uni.
2.16.4.8,4	UE Gtec	uni.
2.16.4.8,5	UE Etec	uni.

1

1

1

1

1

1

1

1

2.16.4.9	RC. Registo manual de caudal para condutas tipo spiro, conforme descrição em CE e pintura em RAL 9010.	
2.16.4.9,1	ø 400	Un

4

4

aplicados na cozinha

A Vermelho: Quantidades existentes em projecto a mais do que no mapa de quantidades - prejudicial

A Verde: Quantidades existentes em projecto a menos do que no mapa de quantidades - favorável

ANEXO E

PROPOSTA

Para:	_____	De:	_____
A/C.:	Eng.º	Tel. nº:	239.497690
C.C.:	Eng.º	Fax nº:	239.497699
Email:	_____	Email:	jorge@climacer.com
Data:	06.10.2011	Pág.:	5 (inc. esta)

Assunto: Proposta xxx
Proposta de fornecimento e instalação de equipamentos de climatização
XXXXX

Ex.mo(s) Sr.(s):

Os nossos melhores cumprimentos.

No seguimento da consulta efectuada por V^{as}. Ex^{as} à nossa empresa, relativamente ao assunto supra mencionado, somos a submeter à V. apreciação a nossa proposta para o eventual fornecimento e montagem dos equipamentos necessários à referida instalação.

A execução da obra ficará a cargo de técnicos qualificados, da nossa firma.
Todos os materiais a utilizar estarão de acordo com a regulamentação em vigor e em perfeitas condições.

Postas estas condições preliminares, passamos a especificar as condições comerciais de fornecimento e montagem dos equipamentos necessários a promover a instalação acima referida.

1. Descrição dos Equipamentos.

Conforme descrição abaixo, sendo os equipamentos das marcas seguintes, ou equivalentes:

	Equipamento	Marca
▪	RECUPERADORES ENERGIA	ANEMOS; SYSTEMAIR
▪	VENTILADORES	RELOPA
▪	DIFUSÃO	SYSTEMAIR
▪	AR CONDICIONADO	LG
Preço (materiais e montagem):		0,00 €

Extenso:

Os sistemas de tratamento de ar são constituídos por duas unidades de ventilação com recuperação de energia, por permutadores de placas. Estas unidades serão dotadas de filtros de forma a efectuar a filtragem do ar novo a introduzir no edifício.

Os sistemas de climatização seleccionados, do tipo VRV, necessários a efectuar a correcção das cargas térmicas interiores, permitirão efectuar o aquecimento e o arrefecimento dos locais em questão.

Estes sistemas propostos, no total de dois, são constituídos cada um, por uma unidade exterior ligada a unidades interiores de vários tipos (condutas, murais) que efectuarão a climatização dos espaços.

Para a zona do Bastidor dimensionou-se de igual modo uma unidade de climatização independente.

Foi de igual forma dimensionado o sistema de extracção de ar das instalações sanitárias.

1.1. Equipamentos.

As características principais dos sistemas dimensionados são as seguintes:

Item	Qtd.	Designação
1.1.		Sistemas de climatização, tipo Volume de Refrigerante Variável, apresentando as seguintes características:
	1	Unidade exterior VRV 1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidade Arrefecimento 28,0 [kW] ▪ Capacidade Aquecimento 31,5 [kW]
	1	Unidade exterior VRV 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidade Arrefecimento 15,5 [kW] ▪ Capacidade Aquecimento 18,0 [kW]
	10	Unidades interiores VRV do tipo de ligação a condutas <p>Condutas em chapa de aço galvanizada, de secção rectangular/circular, isoladas e revestidas para colocação no exterior, destinadas aos ramais de insuflação e de retorno da unidade de climatização/ tratamento de ar novo.</p> <p>Condutas em chapa de aço galvanizada, de secção rectangular/circular, isoladas para colocação no interior, destinadas ao ramal de aos ramais de insuflação e de retorno da unidade de climatização/ tratamento de ar novo.</p> <p>Plenos rectangulares/circulares para colocação dos difusores de insuflação, isolados, para ligação dos difusores aos ramais das condutas principais.</p> <p>Plenos rectangulares para colocação das grelhas de retorno, isolados, para ligação das grelhas aos ramais das condutas principais.</p> <p>Difusores de insuflação, lacados a cor branco, e incluindo registo, de várias dimensões.</p> <p>Grelhas de insuflação, do tipo dupla deflexão, à cor branco, equipadas com registo e incluindo pleno isolado.</p> <p>Grelhas de retorno, do tipo simples deflexão, à cor branco, equipadas com registo</p>

Item	Qtd.	Designação															
		e incluindo pleno isolado.															
		Acessórios de suporte e montagem dos ramais de condutas.															
1.2.		<p>Sistemas de extracção das instalações sanitárias, apresentando as seguintes características:</p> <p>Ventilador de extracção do tipo centrífugo, transmissão directa, bico de pato com rede no exterior, tecto de protecção à intempérie e interruptor de corte local.</p> <p>Grelha de porta, em alumínio anodizado à cor natural, equipadas com contra aro, com várias dimensões.</p> <p>Válvulas de extracção, em polipropileno, equipadas com disco central de regulação e incluindo gola de ligação, com várias dimensões.</p> <p>Condutas em chapa de aço galvanizado, do tipo spiro, de secção circular sem isolamento, com várias dimensões.</p> <p>Condutas em tubo flexível, de secção circular não isolado, com várias dimensões.</p>															
1.3.	1	<p>Sistema de climatização independente para o espaço do bastidor apresentando as seguintes características:</p> <p>Sistema SPLIT, marca LG, bomba de calor, INVERTER, com a unidade interior do tipo mural, para os espaços Bastidor, apresentando as seguintes características:</p> <table> <tr> <td>▪ Modelo unidades</td><td>_____</td><td>S12AT</td></tr> <tr> <td>▪ Capacidade Arrefecimento</td><td>_____</td><td>3,5 [kW]</td></tr> <tr> <td>▪ Capacidade Aquecimento</td><td>_____</td><td>4,2 [kW]</td></tr> <tr> <td>▪ Consumo máximo</td><td>_____</td><td>1,13 [KW]</td></tr> <tr> <td>▪ Tensão</td><td>_____</td><td>230 V</td></tr> </table> <p>Tubagem de cobre com isolamento.</p> <p>Acessórios de montagem.</p> <p>Tubagem de esgoto em PVC e respectivas ligações do esgoto de condensados dos equipamentos.</p> <p>Interligação eléctrica entre unidades interiores e exterior.</p> <p>Carga de gás (Azoto) para verificação de fugas.</p> <p>Acessórios de suporte e montagem dos ramais de condutas.</p> <p>Tubagem de esgoto em PVC.</p> <p>Ligações eléctricas dos equipamentos.</p>	▪ Modelo unidades	_____	S12AT	▪ Capacidade Arrefecimento	_____	3,5 [kW]	▪ Capacidade Aquecimento	_____	4,2 [kW]	▪ Consumo máximo	_____	1,13 [KW]	▪ Tensão	_____	230 V
▪ Modelo unidades	_____	S12AT															
▪ Capacidade Arrefecimento	_____	3,5 [kW]															
▪ Capacidade Aquecimento	_____	4,2 [kW]															
▪ Consumo máximo	_____	1,13 [KW]															
▪ Tensão	_____	230 V															
		Preço (materiais e montagem):															
		0,00 €															

Extenso:

2. Imposto sobre o valor acrescentado (IVA).

Não está incluído no preço acima indicado.

3. Condições de pagamento.

- a. Facturação por autos de medição.
- b. Pagamento a 30 dias da data da factura.

4. Exclusões.

Consideramos excluídos da nossa proposta os seguintes itens:

- a. Trabalhos de construção civil.
- b. Água e energia eléctrica necessárias à realização dos trabalhos e das experiências.
- c. Alimentação eléctrica de potência aos equipamentos.
- d. Meios de elevação.

5. Prazo de execução.

Será acordado com V^{as}. Ex^{as} aquando da adjudicação dos trabalhos.

6. Legislação.

Os casos omissos serão regulados pela legislação aplicável nomeadamente a do Código Civil e empreitadas.

7. Garantia.

Garantimos os n/ trabalhos e equipamento contra defeitos de fabrico ou montagem, não motivados por uso, erros de manobra ou utilização indevida pelo período de **DOIS ANOS**.

O cliente compromete-se a não violar os equipamentos nem efectuar ou autorizar que outrém que não o pessoal da firma **Climacer** ou outra firma por nós recomendada, efectue qualquer tipo de intervenção nas instalações/equipamentos durante o período de garantia.

Esta garantia não inclui peças de desgaste permanente.

8. Prazo de validade.

Esta proposta é válida por 30 (trinta) dias.

9. Reserva.

- a.** Esta proposta fica sujeita à n/ confirmação em caso de encomenda.
- b.** Os equipamentos fornecidos só serão propriedade do comprador após o seu total pagamento. Reservamo-nos assim no direito a reaver esses equipamentos até se verificar esta condição.

Sem outro assunto de momento e ficando na expectativa das vossas prezadas notícias, subscrevemo-nos com elevada estima e consideração.

De V^{as}. Ex^{as}.
Atenciosamente,

Jorge Bento

ANEXO F

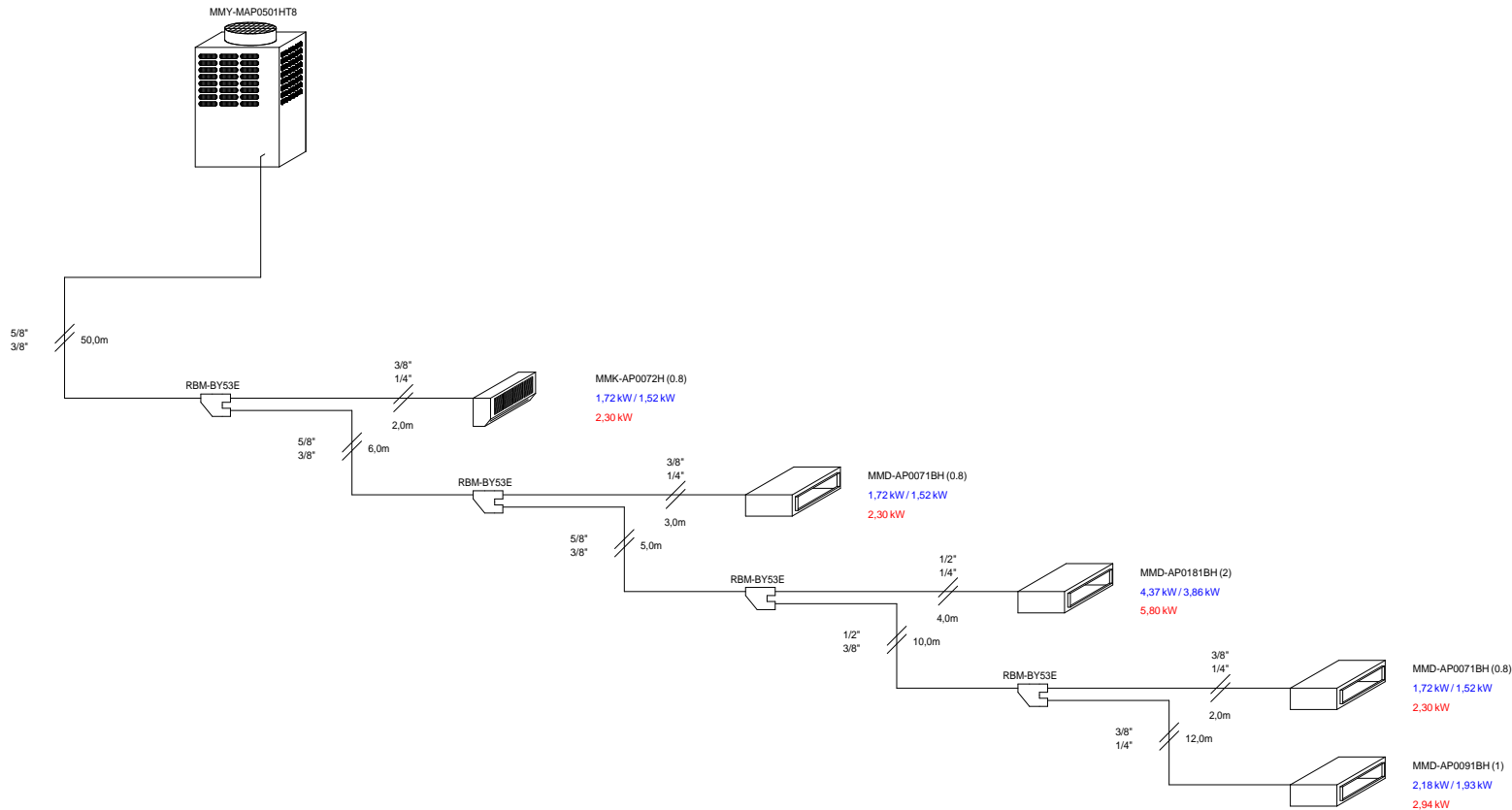
ANEXO G

PROJECT: SYSTEM:

Indoor Units :
Capacity :
Total Pipe
Actual Cooling (Tot/Sens)
Required Cooling (Tot/Sens)
Total Heating
Required Heating
Building Diversity (Clg)
Building Diversity (Htg)
(? = Incomplete information)

Project 1
1
5 of 8
5,4 of 5 (108,00 %)
94 of 300m
11,22 kW / 9,92 kW
? / ?
15,12 kW
?
8 %
8 %

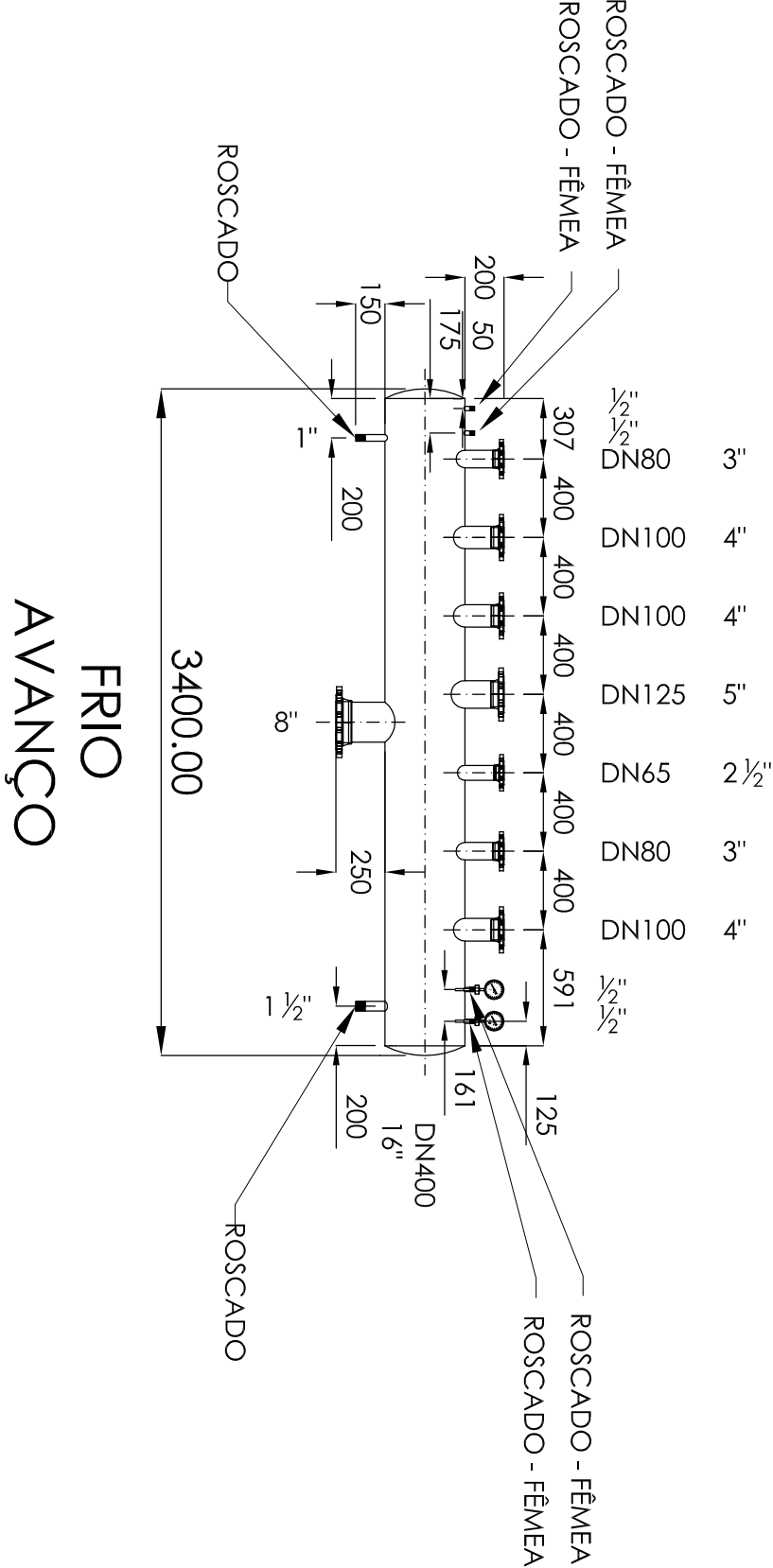
1. It is the responsibility of the consultant or contractor, to verify and confirm that the equipment selection and system design is correct before installation.
2. The above schematic, which has been designed by the user, is a diagrammatic representation of a Super Modular Multi system and is not to scale.
3. Please note that in the event of future system expansion being allowed for in the system design or a change in cooling/heating requirements, a re-evaluation of the air conditioning systems must be made prior to final installation.



ANEXO H

OBRA: 2011.0021
U.A.S.A. - AZEITÃO
LIGAÇÕES CONFORME OBRA

Dimensões em:
[mm]



The drawing shows a plan view of a proposed climbing structure, titled "PROPOSTA CLIMACER". The structure is composed of four parallel, angled climbing paths, each made of rectangular panels. A north arrow points towards the bottom left. To the right of the climbing paths is a large, trapezoidal structure, possibly a seating area or a platform, with a grid pattern. Below this structure is a section view showing a cross-section of the climbing paths, with vertical double-headed arrows indicating movement. The drawing is labeled with "PROPOSTA CLIMACER" and "J.D." (likely the architect's initials).

A schematic diagram of a 2D detector array. The array consists of a grid of gray rectangular cells, with red and cyan lines indicating the readout structure. A readout circuit is shown on the right, including a small rectangular component and a yellow line representing a signal output. An arrow indicates the direction of incident radiation or particles.

ANEXO I

Obra nº: **2011.0013 - Fundação Eugénio de Almeida - Évora**

Cliente: **San Jose**

Comparativo Chilller - AA		
FAM 23	Caderno de Encargos	Alternativa
Características	Carrier 30 RBS-100	Lennox Eac 1103 SM 4 HY
Pot. Util de Arrefecimento	99,9 KW	102,4KW
Sistema 2 Tubos	Sim	SIM
Caudal de água	4,76 l/s	4,9 l/s
EER	2,78	2,9
ESEER	4,2	3,97
Temperatura da Água	7°C/12°C	7°C/12°C
dupla	Sim	Sim
gestão técnica centralizada	Sim	Sim
Refrigerante	R410A	R410A
Corrente Alimentação	86 A	93 A
Potência Sonora	84 DBA	82,5 DBA

Comparativo Caldeira - CA		
FAM 17	Caderno de Encargos	Alternativa
Características	Buderus Logomax Plus GB162/100	Roca Bios 100 F GN/GP
Potência Máx Aquecimento	99,5 KW	102 KW
Rendimento Máx	110%	106%
Pressão Máx Serviço	4 Bar	4 Bar
Consumo eléctrico	147 W	200 W
cham piloto	Sim	Sim
Caudal de água	4300 l/h	4300 l/h
Combustível	GN	GN
Temp .Saída Fumos	76 °C	79°C
Temp. Saída Água (75°C)	Sim	Sim

Obra nº: **2011.0013 - Fundação Eugénio de Almeida - Évora**

Cliente: **San Jose**

Comparativo Circuladores				
FAM 18	Caderno de Encargos		Alternativa	
Características	Grundfos		Lowara	
Tipologia	em linha com invólucro em ferro		tipo em linha com invólucro em	
Variação de Velocidade	especificados em C.E.)		especificados em C.E.)	
Bomba Dupla	Sim		Sim	
Rotor Húmido	Sim		Sim	
Transdutor de pressão	Sim		Sim	
Modelos	Caudal	Perda de Carga	Caudal	Perda de Carga
BPF 1 e 2	16,80 m3	70,0 KPA	16,79 m3	71,3 KPA
BPC 1 e 2	5,66 m3	81,1KPA	5,66 m3	81,6 KPA
BSF/1D	12,44 m3	162 KPA	12,44 m3	163 KPA
BSF/2D	7,4 m3	263 KPA	7,4 m3	265 KPA
BSC/1D	4,24 m3	142 KPA	4,24 m3	143 KPA
BSC/2D	2,1 m3	231 KPA	2,1 m3	235 KPA
B1	4,2 m3	110 KPA	4,2 m3	110 KPA

Comparativo Deposito DI/CA		
FAM 26	Caderno de Encargos	Alternativa
Características	Sandometal	ELBI
Capacidade	300 L	300 L
Pressão Máx Serviço	8 Bar	10 Bar
Material	Aço	Aço
Espessura do Isolamento	100 mm	100 mm
Revestimento Aluminio	Sim	Sim

Obra nº: **2011.0013 - Fundação Eugénio de Almeida - Évora**
 Cliente: **San Jose**

Comparativo Unidade Close Control				
FAM 22	Caderno de Encargos		Alternativa	
Características	Liebert Hiross		Lennox	
	UCL 120	UCL 50	UCL 50	UCL 50
Potência de arrefec. Total	13 KW	5 KW	12.1 KW	5,66 KW
Potência de Arrefec. Sens.	13KW	5 KW	11,50 KW	5,66 KW
Potência Aq. Eléctrico	3,2 KW	3,2 KW	3,2 KW	3,2 KW
Caudal Humidif.	3,5 Kg/h	1,6 Kg/h	3,0 Kg/h	1,6 Kg/h
Caudal de Ar	4200 m3/h	4200 m3/h	3470 m3/h	1785 m3/h
Refrigerante	R410A	R410A	R407C	R407C
Potência Sonora	61 DBA	61 DBA	51 DBA	46 DBA
Tipologia	Down Flow	Down Flow	Displacement	Displacement

Comparativo Ventiladores								
	Caderno de Encargos				Alternativa			
FAM 19; 20; 21	France Air				Sodeca			
Referências	Caudal (l/s)	Perda carga (Pa)	Variador Velocidade	Tipologia	Caudal (l/s)	Perda carga (Pa)	Variador Velocidade	Tipologia
VE1	200	100	Sim	Cobertura, Lig.Circular	200	100	Sim	Cobertura, Lig.Circular
VE2	150	100	Sim	Cobertura, Lig.Circular	150	100	Sim	Cobertura, Lig.Circular
VE3	100	100	Sim	Cobertura, Lig.Circular	100	100	Sim	Cobertura, Lig.Circular
VE3IS P0	160	140	Sim	Caixa	160	140	Sim	Caixa
VE3IS P2	120	120	Sim	Caixa	120	120	Sim	Caixa
VE3IS APOIO	80	100	Sim	Caixa	80	100	Sim	Caixa
VI.1 PESSOAL	90	130	Não	Caixa	90	130	Sim	Caixa
VEC/COZ.BALN	80	130	Sim	Cobertura, Lig.Circular	80	130	Sim	Cobertura, Lig.Circular
VEC/COZ.PREP	240	140	Sim	Cobertura, Lig.Circular	240	140	Sim	Cobertura, Lig.Circular
VEC/REST 1 I.S	40	80	Sim	Cobertura, Lig.Circular	40	80	Sim	Cobertura, Lig.Circular
VEC/REST 1 COPA	150	160	Sim	Cobertura, Lig.Circular	150	160	Sim	Cobertura, Lig.Circular
VE1 TRIB	610	90	Não	Axial	610	90	Sim	Axial

Obra nº: **2011.0013 - Fundação Eugénio de Almeida - Évora**
 Cliente: **San Jose**

Comparativo UTA Compacta								
FAM 28	Caderno de Encargos				Alternativa			
Características	CIAT				Euroclima			
	UTA 3 / EDUC	UTA 3 / TRIB	UTA 0 REST	UEX 0 REST	UTA 3 / EDUC	UTA 3 / TRIB	UTA 0 REST	UEX 0 REST
Caudal (m3/h)	720	2124	3312	3312	720	2124	3312	3312
Perda de carga (Pa)	120	170	260	220	120	170	260	220
Filtragem	G4+F5	G4+F5	G4+F5	G4	G4+F5	G4+F5	G4+F5	G4
Acesso	Cima	Cima	Cima	Cima	Lateral	Lateral	Cima	Cima
Montagem Exterior	não	não	não	não	sim	sim	Não	Não
Ventilador Plug Fan	Sim	sim	sim	Sim	Sim	sim	sim	Sim
V. Velocidade	Sim	Sim	sim	Sim	Sim	Sim	sim	Sim
Pot. Bateria Arref. (KW)	5,4	12,9	18,2	-	5,4	12,9	18,2	-
Pot. Bateria Aquec. (KW)	5	18,3	16,6	-	5	18,3	16,6	-
Água Fria (°C) Ida/Ret	7/12	7/12	7/12	7/12	7/12	7/12	7/12	7/12
Água Quente (°C) Ida / Ret	75/60	75/60	75/60	75/60	75/60	75/60	75/60	75/60

Comparativo Chilller - AA		
FAM 25	Caderno de Encargos	Alternativa
Características	Carrier 30 RQ033 CH	Lennox EAR 431 SM 4
Pot. Util de Arref. (KW)	33	37,3
Pot. Util de Aquec. (KW)	33	38,8
Sistema 2 Tubos	sim	sim
Caudal de água (m3/h)	6,1	6,43
EER	3,36	2,78
ESEER	3,76	3,18
Temp. da Água (Frio / Calor)	7°C/12°C / 45°C / 40 °C	7°C/12°C / 45°C / 40 °C
Módulo Hidráulico	Sim	Sim
Kit Low Noise	Sim	Sim
Refrigerante	R407 C	R410 A
Corrente Alimentação (A)	9.36 KW	32,8 A

Obra nº: **2011.0013 - Fundação Eugénio de Almeida - Évora**

Cliente: **San Jose**

Comparativo Unidades de Tratamento de Ar				
FAM 27	Caderno de Encargos		Alternativa	
Características	GEA		EVAC	
	UTA 3.1	UTA 3.2	UTA 3.1	UTA 3.2
Caudal Insuflação (m3/h)	3636	3240	3636	3240
Perda de Carga Ins. (Pa)	210	190	210	190
Caudal Retorno (m3/h)	2700	2844	2700	2844
Perda carga Ret. (Pa)	140	120	140	120
Pot. Bateria Arref. (KW)	24	21,2	27	23
Pot. Bateria Aquec. (KW)	19	19	25	17
Pot Bateria Reaq.	4	4	4,2	4,2
Água Fria (°C) Ida/Ret	7/12	7/12	7/12	7/12
Água Quente (°C) Ida / Ret	75/60	75/60	75/60	75/60
Caudal Humidif.	24	12	24	12
Bateria de Recuperação a água	Sim	Sim	Sim	Sim
Configuração	Duplo Deck	Duplo Deck	Duplo Deck	Duplo Deck
Espessura isolamento (mm)	50	50	50	50
Montagem Interior	Sim	Sim	Sim	Sim
Variação de Velocidade	Sim	Sim	Sim	Sim
Certificação Eurovent	Sim	Sim	Sim	Sim

ANEXO J

RELATÓRIO DE ENSAIOS

OBRA: Nova Delta – Campo Maior

Dir. Obra: Paulo Festas

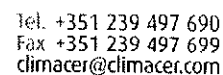
INSTALAÇÕES AVAC

1. REDE FRIGORIGÉNEA

IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO: Manómetro Praxair DIN 2002

Certificado de calibração: Sim ☒ Não ☐

LOCAL / CIRCUITO:	DADOS DO ENSAIO		
Sistema VRV 1 OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	Fluido utilizado: <u>Azoto</u>		
	a) Inicio do Ensaio:		
	Data: <u>15 / 11 / 2011</u>	Hora: <u>10:30</u>	Pressão aplicada: <u>33Bar</u>
	b) Fim do Ensaio:		
	Data: <u>16 / 11 / 2011</u>	Hora: <u>17:00</u>	Pressão: <u>33Bar</u>
Sistema VRV 2 OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	Fluido utilizado: <u>Azoto</u>		
	a) Inicio do Ensaio:		
	Data: <u>15 / 11 / 2011</u>	Hora: <u>10:30</u>	Pressão aplicada: <u>33Bar</u>
	b) Fim do Ensaio:		
	Data: <u>16 / 11 / 2011</u>	Hora: <u>17:00</u>	Pressão: <u>33Bar</u>
Split OK <input checked="" type="checkbox"/> NOK <input type="checkbox"/>	Fluido utilizado: <u>Azoto</u>		
	a) Inicio do Ensaio:		
	Data: <u>15 / 11 / 2011</u>	Hora: <u>10:30</u>	Pressão aplicada: <u>17Bar</u>
	b) Fim do Ensaio:		
	Data: <u>16 / 11 / 2011</u>	Hora: <u>17:00</u>	Pressão: <u>17Bar</u>



ANEXO L

Anexo XIV - Decreto-Lei 79/2006, de 4 de Abril

**REGULAMENTO DOS
SISTEMAS ENERGÉTICOS E DE CLIMATIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS (RSECE)**

Ficha 4

Declaração de conformidade regulamentar - licença ou autorização de utilização

EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS

NOVOS
GRANDES INTERVENÇÕES DE REABILITAÇÃO
AMPLIAÇÕES DE EDIFÍCIOS EXISTENTES

Instalação conforme projecto S ☒ N ☐

Técnico responsável pela instalação do sistema de climatização:

Nome Paulo Alexandre Mateus Festas

Morada Rua das Areias - Trouxemil
3021-901 Coimbra

Membro da OE n.º 49455 (riscar o que não interessa)

Data 10 Dezembro de 2010

Assinatura Paulo Festas

Equipamentos instalados

Potência cumpre RSECE?	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input checked="" type="checkbox"/>
Eficiências mínimas regulamentares?	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
Certificado de conformidade?	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
Chapa de identificação?	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>

Ensaio de recepção

a) Estanqueidade da rede da tubagem	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
b) Estanqueidade da rede das condutas	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
c) Medição dos caudais de água e de ar	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
d) Medição da temperatura e da humidade relativa	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
e) Medição dos consumos	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
f) Verificação das protecções eléctricas	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
g) Verificação do sentido de rotação	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
h) Verificação da eficiência nominal	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
i) Verificação de Filtros e válvulas anti-retorno	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input checked="" type="checkbox"/>
j) Verificação da Drenagem de condensados	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
k) Verificação dos Sistemas de controle	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
l) Pontos obrigatórios para monitorização	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>
m) Verificação dos Sistemas especiais (desumidificadores, desgasificadores, sistemas de detecção de gás, válvulas de 3 vias, etc)	S <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input checked="" type="checkbox"/>
n) Limpeza das redes e componentes	S <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	N/A <input type="checkbox"/>

Relatório dos ensaios assinado por responsável S ☒ N ☐ N/A ☐

ENSAIOS AERÓLICOS

Obra:	Nova Delta - Campo Maior
Empreitada:	Instalações Mecânicas AVAC
Empreiteiro:	Climacer - Climatização do Centro, Lda.
Cliente:	Ramos Catarino 2

Sistema: Rede Aerólica

Localização: Campo Maior

Data: 31 / 1 / 2012

Folha n.º 1 / 1

Intervenientes

<input type="checkbox"/>	Dono de obra	<input type="checkbox"/>	Empreiteiro	<input type="checkbox"/>	Projectista	<input type="checkbox"/>	Fiscalização	<input checked="" type="checkbox"/>	Instalador	<input type="checkbox"/>	Fornecedor equip.
--------------------------	--------------	--------------------------	-------------	--------------------------	-------------	--------------------------	--------------	-------------------------------------	------------	--------------------------	-------------------

Descrição	PROJECTO		MEDIÇÃO		OBSERVAÇÕES
	Caudal [m³/h]	Veloc. [m/s]	Caudal [m³/h]	Veloc. [m/s]	
Insuflação do VC - Gabinete do Chefe	510	3.0	502	2.8	
Retorno do VC - Gabinete do Chefe	510	3.0	518	2.9	
Extracção no arquivo	100	2.5	110	2.5	
Insuflação no arquivo	100	2.5	95	2.7	
Extracção - Copa	100	2.5	112	2.8	
Insuflação do VC - Sala de Reuniões 1	240	3.0	238	3	
Insuflação do VC - Sala de Reuniões 2	240	3.0	239	3	
Insuflação do VC - Sala de Reuniões 3	240	3.0	238	2.7	
Insuflação do VC - Sala da Direcção 2	255	3.0	259	2.8	
Retorno do VC - Recepção	510	2.5	507	2.8	
Extracção - Recepção	300	2.5	300	2.9	
Insuflação - Recepção	300	2.5	302	2.6	
Insuflação do VC - Sala de Espera	600	3.0	607	3.1	
Retorno do VC - Sala de Espera	600	3.0	602	3.2	
Extracção - Sala de Espera	300	2.5	301	2.5	
Insuflação - Sala de Espera	300	2.5	304	2.5	
Insuflação 1 do VC - Open Space (Norte/Oeste)	405	3.0	407	3	
Retorno 1 do VC - Open Space (Norte/Oeste)	405	3.0	405	3.6	
Retorno 2 do VC - Open Space (Norte/Oeste)	405	3.0	405	3.6	
Insuflação 1 do VC - Open Space (Norte/Este)	405	3.0	401	3.4	
Insuflação 2 do VC - Open Space (Norte/Este)	405	3.0	406	3.4	
Retorno 1 do VC - Open Space (Norte/Este)	405	3.0	402	3.1	
Insuflação 1 do VC - Open Space (Sul/Oeste)	405	3.0	402	3.3	
Retorno 1 do VC - Open Space (Sul/Oeste)	405	3.0	405	3.1	
Insuflação 2 do VC - Open Space (Sul/Este)	405	3.0	405	3.3	
Retorno 2 do VC - Open Space (Sul/Este)	405	3.0	411	3.2	
Insuflação Ar Novo - Open Space (Oeste)	215	2.5	221	3.2	
Insuflação Ar Novo - Open Space (Este)	215	2.5	218	2.9	
Extracção - Open Space (Norte/Este)	250	2.5	247	2.6	
Extracção - Open Space (Sul/Oeste)	250	2.5	249	2.7	
Extracção - Open Space (Gab. Privado)	100	2.5	112	2.7	

Observações:

De projecto: Tverão: 25°C
 Inverno: 20°C

De projecto: Tverão: 25°C
Tinverno: 20°C

Apreciação

Aprovação ☐ SIM ☐ NÃO ☐ Condiicionado _____

Entidade/ Responsável: ☐ Dono de obra ☐ Empreiteiro ☐ Projectista ☐ Fiscalização

Assinatura(s): _____

Aprovação		SIM		NÃO		Condicionado
-----------	--	-----	--	-----	--	--------------

Entidade/ Responsável:	Dono de obra	Empreiteiro	Projectista	Fiscalização
------------------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Assinatura(s): _____

MEDIÇÕES DE CONSUMOS

Obra: Nova Delta - Campo Maior
Sistema: Eléctrico
Empreitada: Instalações Mecânicas AVAC
Localização: Campo Maior
Empreiteiro: Climacer - Climatização do Centro, Lda.
Data: 31 / 1 / 2012
Cliente: Ramos Catarino 2
Folha n.º 1 / 1

Intervenientes
☐ Dono de obra ☐ Empreiteiro ☐ Projectista ☐ Fiscalização ☒ Instalador ☐ Fornecedor equip.

Local	Equipamento	PROJECTO/CATÁLOGO			MEDIÇÃO			OBSERVAÇÕES
		Tensão [V]	Cons. Eléctrico [kW]	Cons. Eléctrico [Amp.]	Tensão [V]	Cons. Eléctrico [kW]	Cons. Eléctrico [Amp.]	
Gabinetes	VRV Exterior 1	400		19,5	400		L1 : 18,8 L2: 18,9 L3: 18,9	
Open Space	VRV Exterior 2	400		11,5	400		L1 : 11,0 L2: 10,9 L3: 11,0	
Bastidor	Split	230		4,3	230		L1: 3,7	
Gabinetes	Recuperador de calor 1 - Insuflação	230		11,9	230		L1: 9,9	
Open Space	Recuperador de calor 1 - Insuflação	230		11,9	230		L1: 10,3	
Instalações Sanitárias	Ventilador de Extracção IS	230		1,68	230		L1: 1,8	

Observações

Apreciação

Aprovação ☐ SIM ☐ NÃO ☐ Condicionado _____

Entidade/ Responsável: ☐ Dono de obra ☐ Empreiteiro ☐ Projectista ☐ Fiscalização

Assinatura(s): _____

VERIFICAÇÕES GERAIS

Obra:	Nova Delta - Campo Maior	Sistema:	AVAC
Empreitada:	Instalações Mecânicas AVAC	Localização:	Campo Maior
Empreiteiro:	Climacer - Climatização do Centro, Lda.	Data:	31 / 1 / 2012
Cliente:	Ramos Catarino 2	Folha n.º	1 / 1

Intervenientes

<input type="checkbox"/>	Dono de obra	<input type="checkbox"/>	Empreiteiro	<input type="checkbox"/>	Projectista	<input type="checkbox"/>	Fiscalização	<input checked="" type="checkbox"/>	Instalador	<input type="checkbox"/>	Fornecedor equip.
--------------------------	--------------	--------------------------	-------------	--------------------------	-------------	--------------------------	--------------	-------------------------------------	------------	--------------------------	-------------------

Verificações	Bom	A rever	N/A	Obs.	Funcionamento	Bom	A rever	N/A	Obs.
Estado geral instalação/ tubagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alimentação eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transmissão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comando local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Juntas flexíveis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comando detecção incêndio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alinhamento dos circuladores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comando automático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acoplamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protecções eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estanquidade da tubagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Termómetros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado dos isolamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Manómetros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Selagem tubagem/ isolamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Apoios antivibráticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Vibrações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Suportes verticais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Suportes horizontais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Pinturas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
Referenciação equipamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Observações

Apreciação

Aprovação ☐ SIM ☐ NÃO ☐ Condicionado _____

Entidade/ Responsável: ☐ Dono de obra ☐ Empreiteiro ☐ Projectista ☐ Fiscalização

Assinatura(s): _____

ANEXO M

ASSISTÊNCIA TÉCNICA A APARELHOS

N.º 07598

DATA: 1.6.11

APARELHO: <u>TOLAIR</u>	GARANTIA		MONTAGEM		ORÇAMENTO N.º
MODELO: <u>RTOPVR XR-22</u>	EM VIGOR	CADUCADA	REPARAÇÃO		PROPOSTA N.º
<u>2904010</u> N.º <u>2904011</u>	<u>/</u>		CONTRATO		GUIA ENTRADA ARMAZÉM N.º
			ASSISTÊNCIA	<u>/</u>	

CLIENTE: Cliffaceen, Lda
MORADA: _____
CONTRIBUINTE N.º: AVEIRO

Pedido do Cliente: ARRANQUE DE EQUIPAMENTO INSTALADO
NA SUPER DECOEN EM AVEIRO

Recebido por: [Signature]

ENCOM.ª INTERNA N.º: _____ TRAB.º POR CONTA DE: _____ REALIZADO EM: 1.6.2011

Operações efectuadas: MÁQUINAS EM FUNCIONAMENTO NORMAL.
Verificação das unidades, interior e exterior, teste
de arranque e verificações de consumo eléctrico.
A unidade estava a dar alarme de arranque devido
na conduta estar fechado o registo contra fogo, problema
resolvido.

CARIMBO: [Stamp] SISIL - Sociedade Ibero Suíça de Intercâmbio
Importação - Exportação, Lda.
O CLIENTE: _____ O TÉCNICO: Bruno Sousa

Firma Instaladora:	Climacer - Climatização do Centro, Lda
Att. Exmº. Sr.	Eng. Jorge Bento
Contacto:	+351 239 497 690
Assunto:	Relatório Arranque Supercor El Corte Inglés

Relatório Arranque	22/145
Data	31-05-2011

Pág.: 1 / 1

OBRA :	Supercor El Corte Inglés
Morada (da Obra)	Avenida Congressos da Oposição Democrática - Edifício Rio Palace
Localidade :	Aveiro

	Maq. Nº 1	Maq. Nº 2	Maq. Nº 3	Maq. Nº 4
Modelo da Unidade Exterior :	MMY-MAP0501HT8			
No de Série :	60570001			
Unidades Interiores :				
	Nr.	Modelo	Nº de Série	
	1	MMK-AP0072H	02500678	
	2	MMD-AP0071BH	00980029	
	3	MMD-AP0181BH	00980135	
	4	MMD-AP0071BH	00980038	
	5	MMD-AP0091BH	00180020	
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	.			
	.			
	.			
	.			
	48			

Pontos de verificação obrigatória:			Em conformidade ?		Obs :
			Sím	Não	
1 -	Teste de fugas de gás da instalação por pressão de Azoto seco a 38 bar.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Nota 1
2 -	Verificação da migração de Azoto para a Unidade Exterior :		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Ps=14,0Bar Pd=13,8Bar				
3 -	Execução de Vácuo e cálculo da carga de gás (R-410A) adicional.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Carga de Fábrica	Carga Adicional			
	8,5Kg	4,833Kg			
		Carga TOTAL			
		13,333Kg			
4 -	Endereçamento e/ou Reindexação das unidades interiores.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Nota 2
5 -	Instalação do selector manual do modo de funcionamento V/I		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6 -	Instalação de comando Centralizado, MODELO :		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7 -	Verificação das tensões (U) eléctricas de alimentação :		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	L1-L2=405,0V	L2-L3=406,4V			
	L1-N=233,8V	L2-N=234,2V			
		L1-L3=406,2V			
		L3-N=234,9V			
8 -	Verificação da tensão entre Neutro e Terra :	N-T=0,4V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9 -	"Arranque" e teste no ciclo de Arefecimento :		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10 -	"Arranque" e teste no ciclo de Aquecimento :		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11 -			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12 -			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Material aplicado

Qtd	Parts Name / Designação da Peça	Parts Number	GT Nº
-	-	DX-	-
-	-	DX-	-
-	-	DX-	-

Observações

O sistema foi testado e reporta valores normais para o seu bom funcionamento.
Segue em anexo ficheiros complementares ao relatório de arranque.
Foi aumentada a pressão estática do ventilador da unidade interior MMD-AP0181BH.
Nota1 - A instalação estava à carga com 32Bar quando o mínimo exigido pela dx-por são 38bar.
Nota2 - O endereçamento das unidades interiores foi realizado de forma automática.

Visto da Contabilidade:	Técnico DX-POR / Toshiba: José Sencadas 06-06-2011	Técnico da Firma Instaladora:
-------------------------	---	-------------------------------

ANEXO N

Plano de Manutenção Preventiva (PMP)- Decreto-Lei 79/2006, de 4 de Abril

REGULAMENTO DOS

SISTEMAS ENERGÉTICOS E DE CLIMATIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS (RSECE)

PMP

Plano de Manutenção Preventiva

EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS

Fundação Eugénio de Almeida - Évora

Identificação do edifício	Fundação Eugénio de Almeida - Évora
Localização do edifício	Largo do Marquês de Marialva - Palácio da Inquisição 7000 - 809 Évora
Identificação e Contactos do Proprietário	-
Identificação e Contactos do Técnico Responsável	Paulo Festas
Tipo de Actividade	Centro de Exposições e Restauração
Número Médio de utilizadores fixos e ocasionais	-
Área Climatizada	-
Potência Térmica de Frio	119,0 kW
Potência Térmica de Quente	98,0 kW
Periodicidade das operações de manutenção	Conforme listagem anexa
Nível de qualificação profissional dos técnicos que devem executar	Até 100 kw - Técnico de instalação e manutenção TIM-II mais um Técnico de qualidade do ar interior TQAI ou só um TIM-II com curso complementar em QAI, todos eles qualificados pelo SCE. Maior 100 kw - Técnico de instalação e manutenção TIM-III qualificado pelo SCE.
Registo das operações de manutenção realizadas	Prenchimento em listagem anexa



PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA

REDES HIDRÁULICAS, COMPONENTES E ACESSÓRIOS

INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

PERIODICIDADE

MANUTENÇÃO

	M	T	S	A	2A	BOM	A REVER	N/A	OBS.
TUBAGENS									
Verificar fugas de água			X						
Verificar corrosões, pinturas, isolamentos, suportes e juntas de dilatação				X					
Verificar purgadores e enchimento de todos os ramais		X							
VÁLVULAS									
Verificar corrosões, empanques e teste de abertura e fecho		X							
DEPÓSITOS ACUMULADORES									
Verificar corrosões, estado de isolamento térmico e limpeza interior				X					
Inspecção de funcionamento de todas as válvulas					X				
Calibrar manómetros e termómetros				X					
ACOPLAMENTOS ELÁSTICOS:									
Inspecção de deformações e fugas de água		X							
VASOS DE EXPANSÃO ABERTOS:									
Limpeza interior e exterior, verificar níveis máx. e min.					X				
VASOS DE EXPANSÃO FECHADOS:									
Verificar corrosões e inspecionar membrana				X					
Verificar fugas, pressão do ar na câmara e válvulas de segurança		X							
Verificar funcionamento do compressor de ar				X					
Verificar funcionalidade de pressostatos e válvulas de solenóide					X				
COMPENSADORES DE DILATAÇÃO:									
Verificar fugas de água e deformações		X							
FILTROS DE ÁGUA:									
Inspecção de fugas de água e limpeza do filtro					X				
ÂNODOS DE PROTECÇÃO									
Verificar estado					X				
CONTADORES DE ÁGUA:									
Comprovação de funcionamento e aferição de medições		X							
Limpeza de filtros e aferição das medições					X				
MEDIDORES DE CAUDAL									
Verificar corrosões e fugas de água		X							
Comprovação de funcionamento e aferição de medições					X				
INTERRUPTORES DE FLUXO									
Verificar corrosões e fugas de água		X							
Limpeza interior da tubagem				X					
Aperto de contactos e verificação de funcionamento				X					

NOTA: M - Mensal T - Trimestral S - Semestral A - Anual 2A - Bianual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca: _____ Modelo: _____
Localização: _____ Função: _____

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:

IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO

LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:

DATA

____ / ____ / ____

ASSINATURA DO TÉCNICO:



PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA

CALDEIRAS[illegible]

NOTA:

M - Mensal

T - Trimestral

S - Semestral

A - Annual

2A - Bianual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca:

Modelo:

Localização:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO****LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:**

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



ELECTROBOMBAS DE CIRCULACÃO

[illegible]

2A - Bilingual

Modelo:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO****LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:**

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



UNIDADES DE VENTILAÇÃO (INSUFLAÇÃO/ EXTRACÇÃO)

[illegible]

2A - Bianual

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:

**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO
QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO**

LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



DISPOSITIVOS TERMINAIS - VENTILOCONVECTORES E CORTINAS DE AR

[illegible]

NOTA: **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bianual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca:

Modelo:

Localização:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO****LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:**

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA	ENTRADAS DE AR NOVO
-----------------------------	---------------------

INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA	PERIODICIDADE	MANUTENÇÃO
---------------------------------------	---------------	------------

[illegible]

NOTA: **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bidual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca: _____ **Modelo:** _____

Localização: _____ **Função:** _____

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:	

IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO

LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA: _____

DATA _____ / _____ / _____

ASSINATURA DO TÉCNICO: _____



QUADROS ELÉTRICOS E REDE ALIMENTAÇÃO EQUIPAMENTOS

[illegible]

NOTA: **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bianaual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca:

Modelo:

Localização:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:

IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO

LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



FILTROS DE AR

[illegible]

NOTA: **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bidual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca:

Modelo:

Localização:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO****LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:**

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:

[illegible]

NOTA: **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bidual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca:

Modelo:

Localização:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO****LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:**

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



CONDUTAS, ELEMENTOS DE DIFUSÃO E ACESSÓRIOS

[illegible]

2A - Bianual

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:

IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO

LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



EQUIPAMENTOS AUTÓNOMOS DE AR CONDICIONADO

[illegible]

NOTA: **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bidual

Modelo:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:

IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO

LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA

REGISTOS CORTA-FOGO MOTORIZADOS

[illegible]

NOTA: **M** - Mensal **T** - Trimestral **S** - Semestral **A** - Anual **2A** - Bianaual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca:

Modelo:

Localização:

Função:

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:**IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO****LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:**

DATA

ASSINATURA DO TÉCNICO:



PLANO MANUTENÇÃO PREVENTIVA

SISTEMA TRATAMENTO ÁGUAS

INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

PERIODICIDADE

MANUTENÇÃO

	M	T	S	A	2A	BOM	A REVER	N/A	OBS.
ELECTROBOMBAS									
Verificação de corrosões, limpeza e estado geral				X					
Verificação de apoios antivibráticos e suportes				X					
Verificação do nível de lubrificante, acoplamento e empanques			X						
Verificação de fugas de água, ruídos, vibrações e aquecimentos anormais			X						
Verificação dos apertos eléctricos e funcionamento do motor			X						
Verificar condições de funcionamento e comparar c/ projecto			X						
Verificar tensão e consumo dos motores e comparar c/ nominais			X						
TUBAGENS									
Verificar fugas de água		X							
Verificar corrosões, pinturas, suportes e juntas de dilatação				X					
Verificar purgadores e enchimento de todos os ramais		X							
VÁLVULAS									
Verificar corrosões, empanques e teste de abertura e fecho			X						
DEPÓSITOS PRODUTOS TRATAMENTO ÁGUA									
Verificar estado de limpeza interior				X					
Inspecção de funcionamento de todas as válvulas					X				
Calibrar manómetros e termómetros				X					
FILTROS DE ÁGUA:									
Inspecção de fugas de água e limpeza do filtro					X				
MEDIDORES DE CAUDAL/ CONTADOR IMPULSOS									
Verificar corrosões e fugas de água			X						
Comprovação de funcionamento e aferição de medições					X				
ANÁLISES ÁGUA									
Análise dureza água			X						
Análise molibdénio			X						

NOTA:

M - Mensal

T - Trimestral

S - Semestral

A - Anual

2A - Bianual

DADOS EQUIPAMENTO:

Marca: _____

Modelo: _____

Localização: _____

Função: _____

ALTERAÇÕES/ OBSERVAÇÕES NO EQUIPAMENTO:

IDENTIFICAÇÃO E CREDENCIAÇÃO DO TÉCNICO QUE REALIZOU A MANUTENÇÃO

LOCAL DA MANUTENÇÃO REALIZADA:

DATA

____ / ____ / ____

ASSINATURA DO TÉCNICO:

ANEXO O

A - TIPOLOGIA DA ACÇÃO

Acolhimento

X

Divulgação de novos procedimentos

Reciclagem

B - IDENTIFICAÇÃO DA ACCÃO

Entidade Formadora: CICLORAMA - Estudos, Projectos e Produções, Lda.

Tema da Accção: Acolhimento de trabalhadores

Fundamentação	Informar os trabalhadores das normas de segurança implementadas em obra
----------------------	---

Fundamentação da Necessidade: Informar os trabalhadores para os procedimentos a adoptar em caso de emergência

Destinatários da Acção: Novos trabalhadores

Objectivos da Acção:

No final da acção os formandos deverão ser capazes de:

Conhecer as normas de segurança e condutas a adoptar bem como os riscos a que se encontram expostos e medidas preventivas para se protegerem dos riscos, formas de actuação em caso de emergência

Data: 13/10/2017 Duração da acção (em horas): 00:30

Local de Formação: *Contentores de Direcção de Obra - AVAC*




Empresa: Edivisa - Empresa de Construções, SA

Área de Negócio: Construção Civil

C - DOCUMENTOS ENTREGUES

Designação	Descrição	Qtd

D - IDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES, para os procedimentos a adotar em caso de emergência.

Nome	N.º de Contribuinte	N.º Firma/ Funcionário	Assinatura
Aleg Turie			
Relopet Pelenel			
George Babo			

E - PONTOS ABORDADOS NA FORMAÇÃO

Normas de segurança em obra; limpeza e organização dos postos de trabalho e caminhos de circulação; equipamentos de protecção individual e colectivo; utilização de ferramentas manuais e eléctricas; utilização de plataformas, andaimes e escadas de mão; trabalhos em altura; actuação em caso de emergência e primeiros socorros

Normas ambientais

F - IDENTIFICAÇÃO DO FORMADOR

Nome: Ana Correia


Assinatura:

N.º Firma/ Funcionário: 71761

Departamento de:

Higiene e Segurança

ANEXO P

	MAPA RESUMO TRABALHOS +/-	
	OBRA N.º	2011.0021

Obra:

UNIDADE ASSISTENCIAL DE SAÚDE E ALOJAMENTO DE AZEITÃO

Cliente:

EDIVISA, S.A.

Data:

13-09-2011

Actualizado em:

12.07.2012

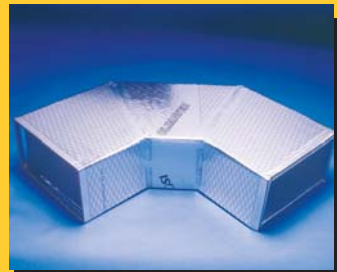
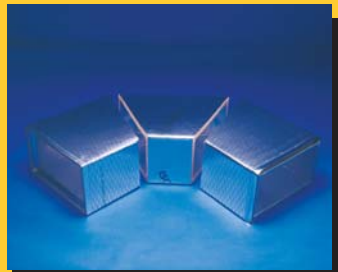
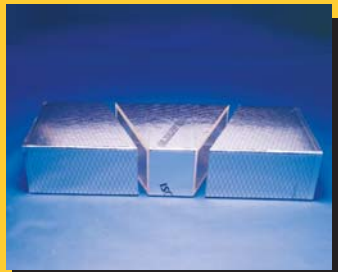
N.º do TM +/-	Descrição	Valor TM's Proposto	Valor TM's Adjudicado	Data de Entrega	Data de Adjudicação	OBSERVAÇÕES
AVAC.TM1	Menor Valia Depósitos			13-09-2011	04-01-2012	Adjudicado em 13.,01.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM2.1	Menor Valia Paíneis Solares, Líquido Solar, Quadro Controlo e Estação Solar			18-10-2011	04-01-2012	Adjudicado em 13.01.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM3.1	Menor Valia Caldeira, Queimador e Quadro de Controlo			18-10-2011	24-11-2011	Adjudicado em 24.11.2011
AVAC.TM4.1	Valor tapamento ducto cobertura			04-10-2011	04-10-2011	Adjudicado em 04.10.2011; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM5.2	Menor Valia Unidades de Tratamento de Ar			14-03-2012	14-03-2012	Adjudicado em 14.03.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM6	Menor Valia Recuperadores de Calor (Entálpicos)			24-10-2011	15-11-2011	Adjudicado em 15.11.2011
AVAC.TM7	Menor Valia Válvulas Regulação Caudal + Válvulas 2 Vias ON/OFF dos VC's			27-10-2011	15-11-2011	Adjudicado em 15.11.2011
AVAC.TM8	Alterações dos traçados aerólicos na URA - Projecto rectificado			12-12-2011	04-01-2012	Adjudicado em 13.01.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM9	Reformulação do projecto do Piso 1 e 0- RCF			06-02-2011	28-02-2012	Adjudicado em 01.03.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM10	VC's a aplicar no consultório médico - Piso 0 UCC			20-01-2012	28-02-2012	Adjudicado em 01.03.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM11	VC's a aplicar no consultório médico - Piso 1 UCC			20-01-2012	28-02-2012	Adjudicado em 01.03.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM12	Menor valia das Tomadas de Ar Exteriores			02-03-2012	16-05-2012	Adjudicado em 16.05.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM13	Alterações existentes da revisão de projecto com projecto inicial - Piso -1			06-03-2012	28-03-2012	Adjudicado em 28.03.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM14.1	Alteração dos plenos na Recepção da URA - Piso 1			04-04-2012	04-04-2012	Adjudicado em 04.04.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC.TM15.1	Menor valia nos Colectores dos Chiller's			11-04-2012	18-04-2012	Adjudicado em 18.04.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC:TM.16	Difusores Rotacionais			11-05-2012	16-05-2012	Adjudicado em 16.05.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira
AVAC:TM.17.1	Menor Valia da Gestão Técnica Centralizada			12-07-2012	01-08-2012	Adjudicado em 01.08.2012; Mail; Eng.º Sérgio Videira

TOTAIS:

- €

ANEXO Q

ISOVER



CLIMAVER PLUS R

Los conductos para distribución de aire



Panel rígido de lana de vidrio de alta densidad para distribución de aire en climatización; con características aislantes térmicas y acústicas.

DESCRIPCIÓN

CLIMAVER PLUS R es un panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por una de sus caras con aluminio y kraft, y por la otra, con aluminio reforzado y kraft. El alma del panel incorpora dos velos de vidrio que le otorgan una excepcional rigidez.

- El aluminio proporciona una excelente barrera de vapor y estanqueidad. Aporta un acabado liso y protege las superficies interior y exterior del conducto.
- La malla de refuerzo en el revestimiento exterior aumenta la resistencia al desgarrar y al punzonamiento del aluminio y mejora la rigidez del panel.
- El kraft de los revestimientos aporta un corte limpio y sencillo y otorga rigidez.
- El doble velo incorporado en el alma del panel aumenta excepcionalmente la resistencia a la flexión.

✓ Rebordeado exclusivo del canto macho.

El panel está canteado para facilitar y mejorar la unión entre tramos de conducto. El canto macho está rebordeado por el revestimiento interior para que la unión entre tramos sea limpia y para que no exista discontinuidad en el revestimiento.

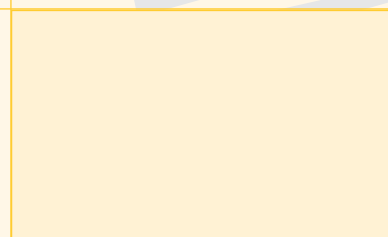
✓ Revestimiento exterior exclusivo con marcado MTR.

Marcado de líneas guía: Referencia para la construcción de figuras de la red de conductos mediante el Método del Tramo Recto.

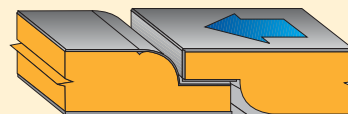
Este método de montaje proporciona importantes ventajas: precisión, resistencia y calidad, acabado interior óptimo, y mínimos desperdicios.



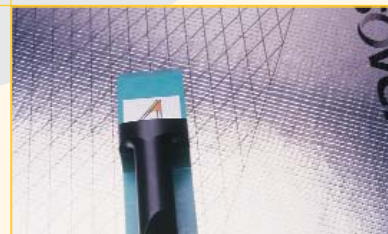
CLIMAVER PLUS R se suministra en forma de paneles para construcción de conductos.



Superficie interior conducto



Superficie exterior conducto



Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)
25	3	1,19

/// AISLAMIENTO TÉRMICO

Conductividad térmica	$\lambda_{90/90} \leq 0,032 \text{ W/m} \cdot \text{K}$
Resistencia térmica	$R \geq 0,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
(Propiedades referidas a 10 °C)	

/// PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA

Valor aproximado: 0,013 g/m²·día mm Hg.
(Correspondiente al revestimiento exterior)

/// ABSORCIÓN ACÚSTICA

La lana de vidrio es un excelente absorbente acústico, por lo que disminuye las molestias causadas por los ruidos generados en la instalación.

Ej: Un metro de conducto Climaver Plus R de 40 cm x 30 cm atenúa 6,4 dB a 1.000 Hz.

La capacidad absorbente del panel, viene dada por sus coeficientes de absorción (α):

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1.000	2.000
Coefficiente α Sabine	0,20	0,20	0,20	0,60	0,50

Lo que implica las siguientes atenuaciones sonoras por metro lineal de conducto:

Straigh duct noise reduction (dB/m)						
sección (mm)	200 x 200	2,81	2,81	2,81	11,09	8,83
	300 x 400	1,64	1,64	1,64	6,47	5,15
	400 x 500	1,26	1,26	1,26	4,99	3,97
	400 x 700	1,10	1,10	1,10	4,36	3,47
	500 x 1.000	0,84	0,84	0,84	3,33	2,65



REACCIÓN AL FUEGO

CLIMAVER PLUS R se clasifica como **B – s1, d0**

(cumple con las exigencias normativas NBE-CPI-96 para conductos autoportantes)

RIGIDEZ MECÁNICA

Los paneles CLIMAVER PLUS R tienen rigidez clase R5 según EN13403 (Norma Europea de paneles no metálicos). Esta rigidez corresponde al máximo posible de los valores presentados por esta norma.

Con respecto a la norma UNE-100-105-84, los paneles CLIMAVER PLUS R tienen rigidez clase III (la máxima de los niveles establecidos por la misma).

Los paneles CLIMAVER PLUS R resisten sin problemas de fisuras o abombamientos presiones estáticas inferiores a los 800 Pa (ensayo según EN 13403)

PÉRDIDAS DE CARGA

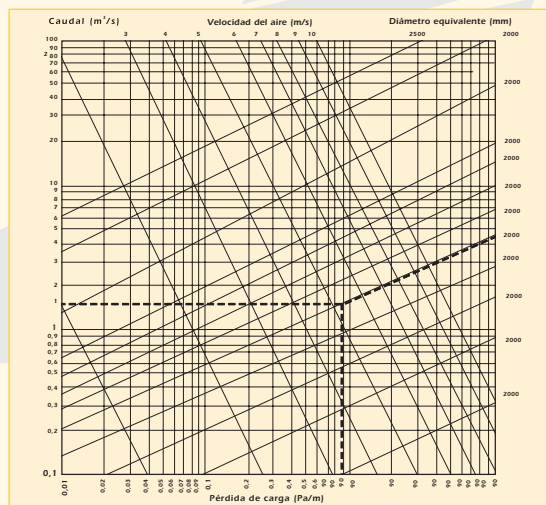
Pérdidas de carga por metro lineal de conducto:

Debido al revestimiento interior liso, las pérdidas de carga son equivalentes a las producidas en el interior de un conducto metálico.

Para evaluar las pérdidas de carga en un conducto Climaver pueden utilizarse los ábacos de ASHRAE para conductos metálicos.

Pérdidas de carga en figuras:

Las pérdidas de carga en las figuras realizadas según el Método del Tramo Recto para construcción de conductos son similares a las de figuras con curvas. Para su cálculo, pueden utilizarse las tablas de ASHRAE para cálculo de carga en figuras de conductos metálicos.



LIMPIEZA DE CONDUCTOS

Los paneles CLIMAVER PLUS R son "limpiables", tras superar los ensayos realizados por los métodos de aire a presión "squeeper" y por aire a presión con cepillado, sin presentar desgarros o roturas del revestimiento interior.

Deben instalarse aperturas de servicio en las redes de conductos para facilitar su limpieza, a una distancia máxima de 10 m. Para que las puertas de acceso queden perfectamente selladas, se ha diseñado el montaje con la perfilera Perfiver H, con sellado de la tapa con cinta CLIMAVER.

SISTEMA CLIMAVER METAL

Los paneles CLIMAVER PLUS R pueden utilizarse para el montaje del SISTEMA CLIMAVER METAL. Este sistema combina los panles CLIMAVER con la perfilera PERFIVER L, que se incorpora en las aristas longitudinales del producto.

El SISTEMA CLIMAVER METAL proporciona:

- Un sistema de montaje hermético.
- Limpieza.
- Resistencia.
- Montaje de calidad.

CERTIFICADOS

Producto marcado CE.

Marca de calidad N de AENOR.

Cumple con la norma EN-13403 para conductos no metálicos.

Cumple con la norma UNE-100-105-84 para conductos no metálicos.

CONDICIONES DE TRABAJO

De acuerdo con EN-13403, no se recomienda el uso de conductos Climaver en los siguientes casos:

- Circulación del aire con temperatura > 90°C.
- Transporte de sólidos o líquidos corrosivos.
- Conducciones verticales de altura superior a dos plantas, sin perfilera de sujeción; conducciones exteriores sin recubrimiento adecuado, y conducciones enterradas.



MONTAJE

Si bien existen otros métodos de montaje, se recomienda emplear el Método del Tramo Recto, MTR. Este método se basa en la utilización de un conducto recto como base para obtener las figuras de la red de conductos.

La construcción de una red de conductos Climaver requiere dos tipos de accesorios:

- Herramientas Climaver. Existen dos tipos de herramientas Climaver: Climaver MM, utilizadas para realizar las ranurar el panel de forma que pueda plegarse según una sección determinada de conducto; y las herramientas MTR, utilizadas para cortar un tramo recto y obtener las piezas que darán lugar a las figuras.
- Cola y cinta Climaver. Se utilizan para unir y sellar las juntas de las piezas y de esta forma obtener las figuras. La cola Climaver se ha desarrollado para permitir una unión perfecta de lana de vidrio; la cinta Climaver debe ser de aluminio puro, de 50 micras de espesor y 65 mm de ancho.



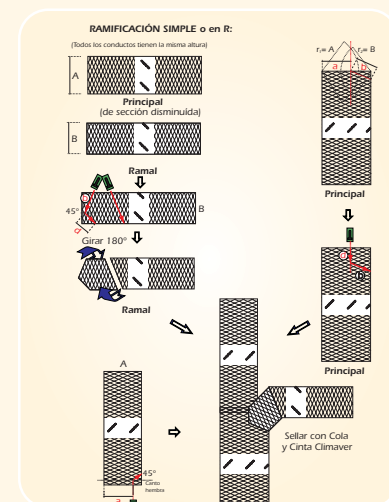
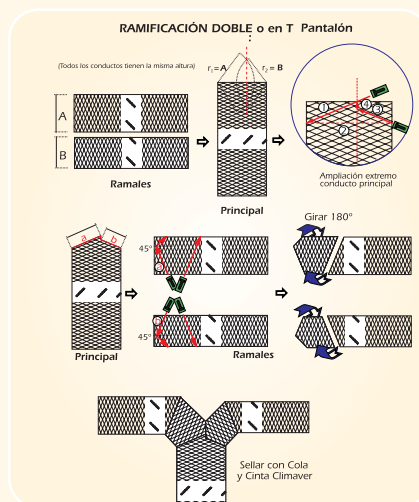
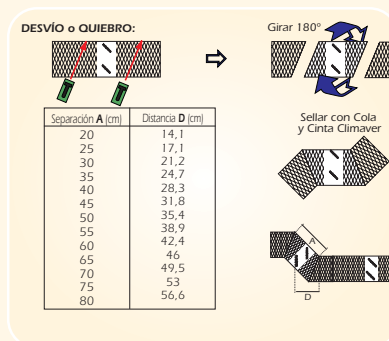
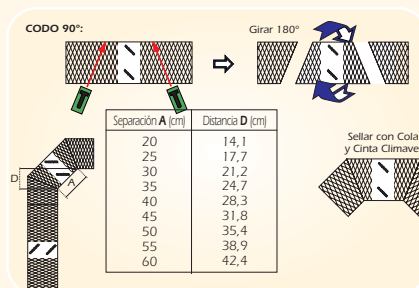
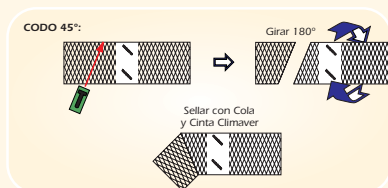
MTR, Método del Tramo Recto. Claras ventajas

- Precisión.
- Resistencia y calidad.
- Menores pérdidas de carga.
- Mínimos desperdicios.



Las instrucciones para el montaje de conductos según el Método del Tramo Recto están disponibles en el Manual de Montaje Climaver y en la Guía Reducida MTR; disponibles tanto en formato papel como en la página web, www.isover.net

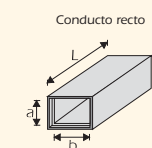
MÉTODO DE MONTAJE. MTR, MÉTODO DEL TRAMO RECTO



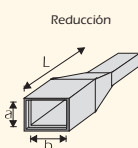
Las instrucciones de montaje de conductos según el MTR se encuentran detalladas en el «Manual de Montaje Climaver», disponible en formato librito y en la página web: www.isover.net

MEDICIONES

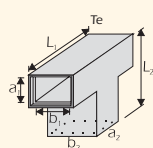
Aunque cada instalación presenta sus peculiaridades, pueden tomarse de forma orientativa las siguientes mediciones para el consumo de Climaver en una instalación:



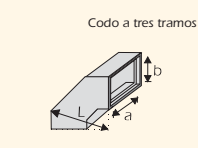
$$S = 2 \cdot (a + b + 0,2) \cdot L$$



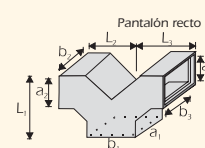
$$S = 2 \cdot (a + b + 0,2) \cdot L$$



$$S = 2 \cdot (a_1 + b_1 + 0,2) \cdot L_1 +$$



$$S = 3,2 \cdot (a + b + 0,2) \cdot L$$



$$S = 2 \cdot (a_1 + b_1 + 0,2) \cdot (L_1 + L_2 + L_3)$$

SELECCIÓN DEL CONDUCTO CLIMAVER MÁS IDÓNEO

Producto	Exigencias al fuego	Absorción acústica	Limpieza	Velocidad	Presentación
SISTEMA CLIMAVER METAL ⁽¹⁾	—	—	**	**	Sistema
CLIMAVER PLUS R	*	*	*	**	Panel
CLIMAVER A2	**	*	*	**	Panel
CLIMAVER A2 NETO	**	**	*	*	Panel
CLIMAVER PLATA	*	**		*	Panel
CLIMAVER NETO	*	**	*	*	Panel

(1) Puede realizarse con cualquier panel excepto Climaver Plata

Leyenda: ** Comportamiento óptimo

* Buen comportamiento

ESPAÑA

A CORUÑA

Móvil: 629 416 024
Tlfno./Fax: 98 117 70 08
e-mail: felix.gonzalez@saint-gobain.com

BARCELONA

Móvil: 629 26 85 06
Fax: 93 419 30 63
e-mail: jorge.rius@saint-gobain.com

Móvil: 639 180 396
Tlfno./Fax: 93 660 35 67
e-mail: jordi.escobosa@saint-gobain.com

Móvil: 609 027 660
Tlfno./Fax: 93 750 72 18
e-mail: diana.moller@saint-gobain.com

BILBAO

Móvil: 619 406 995
Tlfno.: 94 448 39 24
Fax: 94 447 22 48
e-mail: josem.delacocha@saint-gobain.com

MADRID

Móvil: 639 767 985
Tlfno.: 91 397 20 28
Fax: 91 397 24 05
e-mail: miguelangel.maroto@saint-gobain.com

Móvil: 629 315 873
Tlfno.: 91 397 22 56
Fax: 91 397 24 05
e-mail: jesus.sanchez@saint-gobain.com

MÉRIDA

Móvil: 629 509 075
Fax: 92 437 36 19
e-mail: fernando.nieto@saint-gobain.com

MURCIA

Móvil: 609 311 386
Tlfno.: 96 826 56 66
Fax: 96 825 15 22
e-mail: r.gomezalarcon@saint-gobain.com

SEVILLA

Móvil: 609 028 779
Tlfno./Fax: 95 457 80 88
e-mail: victor.zamora@saint-gobain.com

VALENCIA

Móvil: 609 311 535
Tlfno./Fax: 96 371 54 85
e-mail: joseluis.devicente@saint-gobain.com

VALLADOLID

Móvil: 649 975 180
Tlfno.: 98 334 20 99
Fax: 98 335 65 37
e-mail: angel.lagunilla@saint-gobain.com

ZARAGOZA

Móvil: 629 914 560
Tlfno.: 97 629 36 42
Fax: 97 620 12 68
e-mail: agustin.jimeno@saint-gobain.com

SERVICIO EXPORTACIÓN

GUADALAJARA

Tlfno.: +34 949 26 83 63 / 64
Fax: +34 949 26 83 84 / 85 / 86
e-mail: fernando.gimeno@saint-gobain.com

SERVICIO COMERCIAL DE LOGÍSTICA

GUADALAJARA

Móvil: +34 649 453 699
Tlfno.: +34 94 926 83 62 / 64 / 65 / 67 / 68 / 98
Fax: +34 94 926 83 84 / 85 / 86
e-mail: fernando.gimeno@saint-gobain.com

PORTUGAL

LISBOA

E.N. 10 - Edificio Covina
2696-652 Sta Iria de Azoia
Tlfno.: +351 21 959 12 87
Fax: +351 21 956 20 87

e-mail: paulo.cabriza@saint-gobain.com
Telem.: +351 938 71 55 51
e-mail: pedro.soares@saint-gobain.com
Telem.: +351 93 871 55 71

ISOVER

Las Soluciones de Aislamiento

SAINT-GOBAIN CRISTALERÍA, S.A.
Paseo de la Castellana, 77
28046 MADRID

e-mail: isover.es@saint-gobain.com

www.isover.net













SAINT-GOBAIN
ISOVER ESPAÑA

ANEXO R

Obra	Equipamentos
Centro Escolar dos Salesianos – Manique, Sintra	<ul style="list-style-type: none"> - 160m2 de Painéis Solares (com instalação existente).
Unidade Assistencial de Saúde e Alojamento de Azeitão	<ul style="list-style-type: none"> - Chiller's; - UTA's; - Ventiladores; - Desumidificador; - Caldeiras; - Painéis Solares; - Ventiloinconvectores; - Unidades de baixa temperatura; - Recuperadores de Calor; - Registos Corta-fogo.
Nova Delta – Campo Maior	<ul style="list-style-type: none"> - Ventiladores; - VRV's; - Split's e Multi Split's; - Recuperadores de Calor.
Biotech - Cantanhede	<ul style="list-style-type: none"> - Chiller's; - UTA's; - Ventiladores; - Desumidificadores; - Caldeiras; - Painéis Solares; - Ventiloinconvectores; - Baterias de Aquecimento; - Módulos Arrefecimento; - Baterias Eléctricas; - Recuperadores de Calor; - Registos de Caudal Servomotorizados; - Dispositivos de medição de caudal de ar; - Registos Corta-fogo; - Registos de Desenfumagem; - Golas Intumescente; - Atenuadores Acústicos; - Condutas em chapa de aço galvanizado e em Promatec.

ANEXO S

Unidade Assistencial de Saúde e Alojamento de Azeitão

 <p>Ramal de condutas de ar</p>	 <p>Ramal de condutas e tubagem</p>	 <p>Ramal de condutas e tubagem</p>
 <p>Ramal de condutas de ar</p>	 <p>Ramal de condutas e tubagem</p>	 <p>Ramal de tubagem hidraulica em zona técnica</p>
 <p>Ramal de tubagem hidraulica / couret em zona técnica</p>	 <p>Ramal de condutas em ducto na cobertura</p>	 <p>Ramal de condutas em ducto na cobertura</p>
 <p>Ligações hidráulicas</p>	 <p>Ligações hidráulicas nos Chillers e Grupos Hidráulicos</p>	 <p>Ligações na Cobertura e Ventilador de desenfumagem</p>

 <p>Difusão</p>	 <p>Difusor de insuflação e grelha de extracção de ar</p>	 <p>Sensor de temperatura e comando dos VC</p>
 <p>Ligações na Cobertura</p>	 <p>Painéis Solares</p>	 <p>Ligações nas UTA's (Cobertura)</p>
 <p>Ligações aerólicas e hidráulicas num VC</p>	 <p>Ligações num ventilador</p>	 <p>Ligações na UTA e representação de portas visita na conduta</p>
 <p>Electrobombas</p>	 <p>Ventiladores de desenfumagem</p>	 <p>Ligações às UTA's</p>
 <p>Caldeira</p>	 <p>Depósitos</p>	 <p>Colectores e Separador de ar e partículas</p>

(Fotografias de obra – UASA Azeitão)

Nova Delta – Campo Maior

 <p>RC, VRV (UE) e Multi-split</p>	 <p>VRV (UE)</p>	 <p>Multi Split (UE)</p>
 <p>RC e condutas de ar</p>	 <p>RC, condutas de ar e ventilador</p>	 <p>Split, Multi-split e VRV (UE)</p>
 <p>Difusor</p>	 <p>Grelha</p>	 <p>Difusão</p>
 <p>Controlador central</p>	 <p>Split (UI) e Controlador central</p>	 <p>Quadro electrico de AVAC</p>

(Fotografias de obra – Nova Delta, Campo Maior)

Centro Escolar dos Salesianos – Manique, Sintra



Representação das coberturas dos edifícios, a aplicar 160m² de painéis solares



Cobertura do edifício A
(20m² de painéis solares)



Cobertura do edifício B
(40m² de painéis solares)



Cobertura do edifício D
(20m² de painéis solares)



Cobertura do edifício F
(80m² de painéis solares)



Depósitos de AQS do edifício B



Esquentador e ligações hidráulicas do edifício
F

(Fotografias de obra – CE Salesianos, Manique)

Biotech - Cantanhede

 <p>Pleno circular com deflector perfurado</p>	 <p>Difusor e pleno</p>	 <p>VC e suas ligações hidráulicas</p>
 <p>Tubagem em PVC e Ventilador Strobic</p>	 <p>Ventilador Strobic e UTA</p>	 <p>Tubagem PVC, Ventilador Strobic e UTA</p>
 <p>Admissão de ar numa UTA</p>	 <p>Registos motorizados p/ UTA's</p>	 <p>Ligações hidráulicas</p>
 <p>Ligações hidráulicas e aerolicas UTA's</p>	 <p>Ligações hidráulicas e aerolicas UTA's</p>	 <p>Ligações p/ UTA's e Chiller's</p>

(Fotografias de obra – Biotech, Cantanhede)



Ligações p/ UTA's e Chiller's



Ligações p/ UTA's e Chiller's



Ligações p/ UTA's e Chiller's



Efeito gráfico da GTC



Efeito gráfico da GTC



QE de AVAC